

## Amatérské radio

**Vydavatel:** AMARO spol. s r.o.

**Adresa vydavatele:** Zborovská 27, 150 00 Praha 5,  
tel.: 257 317 314

**Řízením redakce** pověřen: Alan Kraus

**Adresa redakce:** Zborovská 27, 150 00 Praha 5  
tel. (závn.): 257 312 450  
E-mail: redakce@stavebnice.net

**Ročně vychází** 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

**Rozšiřuje** PNS a.s. a soukromí distributori.

**Předplatné** v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o.  
-Michaela Hrdličková, Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313, 257 317 312). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost MEDIASERVIS s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel.: 541 233 232; fax: 541 616 160; abocentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

**Objednávky a predplatné** v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Šustekova 10, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 67 20 19 21-22 - časopisy, tel.: 67 20 19 31-32 - předplatné, tel.: 67 20 19 52-53 - prodejna, fax.: 67 20 19 31-32.  
E-mail: casopisy@press.sk, knihy@press.sk, predplatne@press.sk,

**Podávání novinových zásilek** povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

**Inzerci v ČR** přijímá vydavatel, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 314.

**Inzerci v SR** vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax: 02/44 45 06 93.

**Za původnost** příspěvku odpovídá autor.

Otisk povolen jen s uvedením původu.

Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit** inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst časopisu.

**Nevyžádané rukopisy** autorům nevracíme.

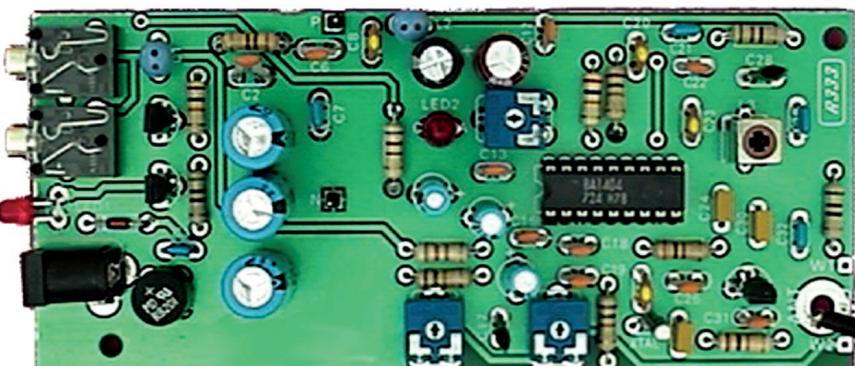
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

**Veškerá práva** vyhrazena.

**MK ČR E 397**

**ISSN 0322-9572, č.j. 46 043**

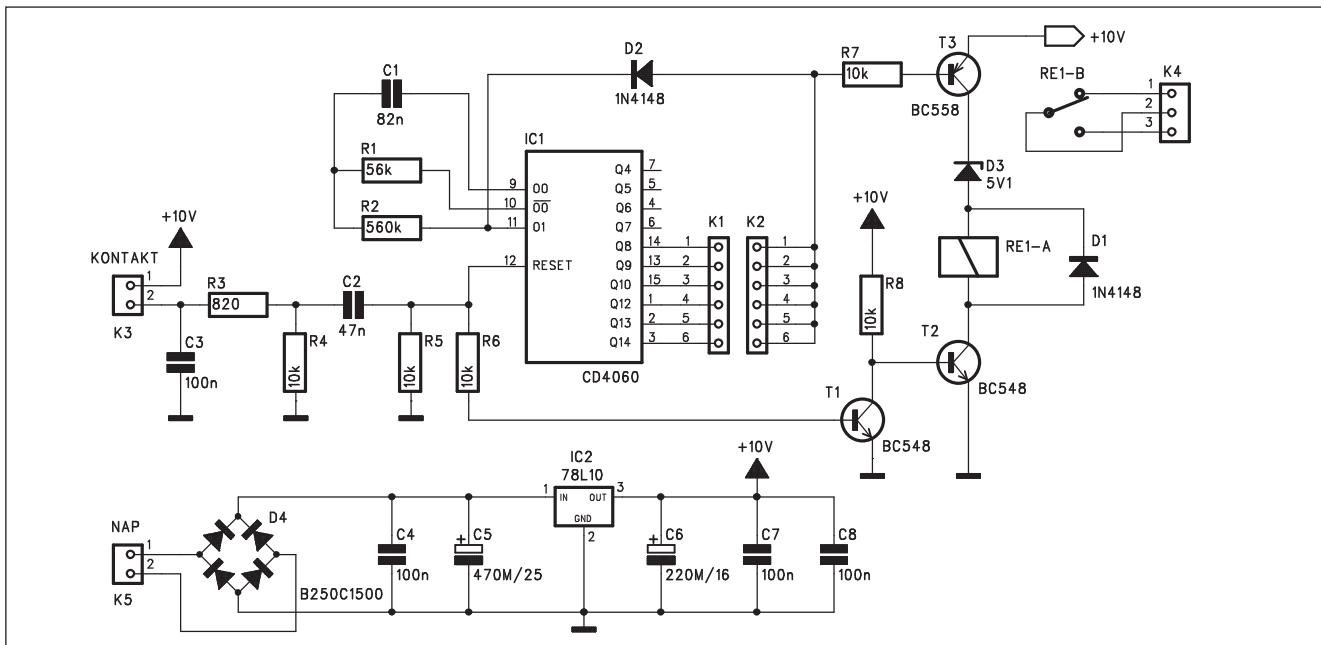
© AMARO spol. s r. o.



## Obsah

<b>Obsah</b> .....	1
<b>Časovač pro modelovou železnici</b> .....	2
<b>Tester polarity pro mikrofon</b> .....	3
<b>S/PDIF digitálně analogový převodník</b> .....	5
<b>Precisní nf milivoltmetr</b> .....	9
<b>Jednoduchý kapacitní spínač</b> .....	11
<b>Měření rychlosti větru procesorem PIC</b> .....	12
<b>Detektor podpětí pro bateriová zařízení</b> .....	15
<b>Interface pro ALDL</b> .....	17
<b>Dekorativní osvětlení s procesorem PIC</b> .....	20
<b>Jednoduché zabezpečovací zařízení</b> .....	23
<b>Obvod pro nabíjení AA a AAA NiMH článků DS2714</b> .....	26
<b>HDTV</b>	
<b>Co nového v HDTV</b> .....	27
<b>SVĚTLA A ZVUK</b>	
<b>Koncový zesilovač 2x 1600 W</b> .....	29
<b>Výroba amatérských páskových nahrávačů</b> .....	38
<b>Rádio „Alpy“</b> .....	39
<b>Potřebujete balun?</b> .....	40
<b>Dokonalý transceiver - tentokrát z Evropy</b> .....	41
<b>Indikace natočení antény</b> .....	42
<b>Radioamatérský kongres FIRAC 2006 - Lublaň</b> .....	43
<b>Prosinec 2006: Souostroví Lakadivy - Lakshadweep</b> .....	44
<b>Předpověď podmínek šíření KV na prosinec</b> .....	45
<b>Ze zahraničních radioamatérských časopisů</b> .....	45
<b>Aktivita na amatérských pásmech ve 3. čtvrtletí 2006</b> .....	46
<b>Vysíláme na radioamatérských pásmech XLI</b> .....	47
<b>CD ROM o radioamatérech</b> .....	47
<b>Víte, co je to Inmarsat?</b> .....	48
<b>Seznam inzerentů</b> .....	48

# Časovač pro modelovou železnici



Obr. 1. Schéma zapojení časovače

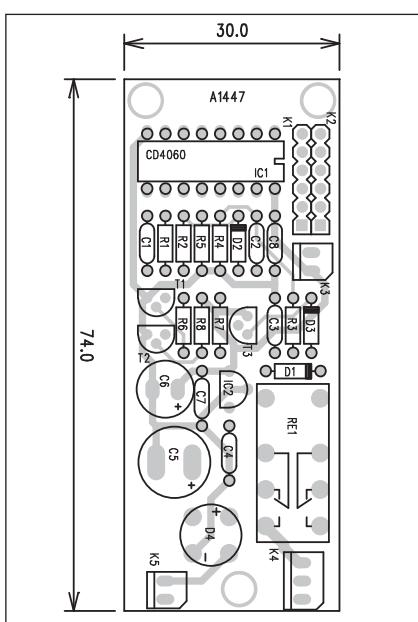
Při stavbě modelového kolejíště se snažíme o co největší věrnost jak při vzhledu, tak i při vlastním provozu. Složitější modely dnes mohou být řízeny procesorovými systémy velmi podobně jako skutečné vlaky. Pro jednodušší modely ale můžeme použít různé jednoduché doplňky. K těm patří například následující časovač, který simuluje za-

stvení vlaku v nádraží po určitou dobu, nutnou pro nástup a výstup cestujících.

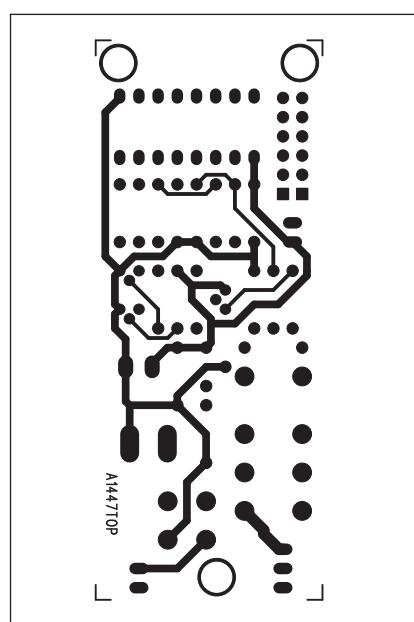
## Popis

Schéma zapojení časovače je na obr. 1. Základem obvodu je dělička s integrovaným oscilátorem MOS4060 IC1. Oscilátor pracuje s hodnotami součástek

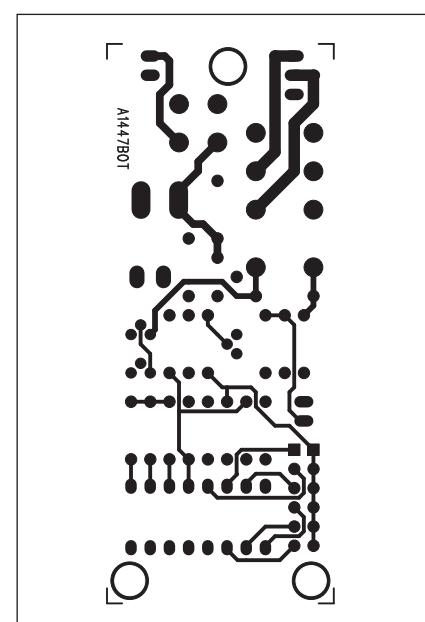
podle schématu na kmitočtu asi 100 Hz. Tento kmitočet je přiveden na binární děličku. Její výstupy Q8 až Q14 jsou vedeny na adresovací kolíky K1 a K2. Volbou propojky můžeme ovlivnit dobu zastavení vlaku. Na výstupu Q8 je základní kmitočet 100 Hz dělen 256 - tedy 0,39 Hz. Na dalších výstupech jsou pak intervaly úměrně delší.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce časovače

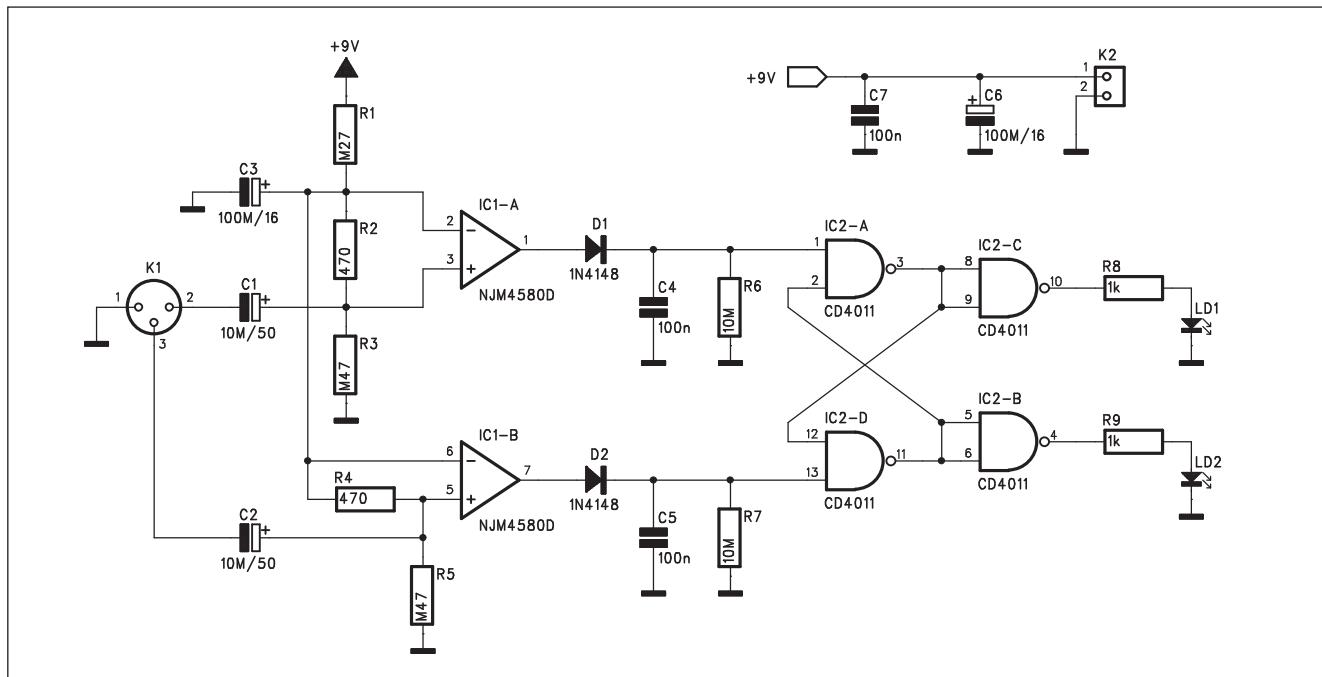


Obr. 3. Obrazec desky spojů časovače (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů časovače (strana BOTTOM)

# Tester polarity pro mikrofon



Obr. 1. Schéma zapojení testeru pro mikrofon

Při vzájemném propojování jednotlivých komponent nahrávacího studia nebo zvukové aparatury poměrně vý-

razně záleží na správném fázování jednotlivých dílů. Problém může začít již u mikrofonů. Pokud používáme jediný

mikrofon, není správná polarizace až tak kritická. Při použití více mikrofonů u jednoho zdroje signálu však vzá-

Při aktivaci spínacího kontaktu, připojeného ke konektoru K3, se vynuluje čítač obvodu IC1 a současně je otevřen tranzistor T1. Ten uzavře tranzistor T2 a rozpojí relé RE1 v jeho kolektoru. Vynulováním IC1 se všechny výstupy nastaví na nízkou úroveň. Tím se přes odpor R7 otevře tranzistor T3 a na relé se dostane napájecí napětí. Zatím je však relé zablokováno uzavřeným tranzistorem T2. Jakmile se ale

vybije kondenzátor C2 a tranzistor T1 se opět uzavře, relé v kolektoru T2 se sepne. Tím se přeruší napájení daného úseku kolejisti. Jakmile některý z výstupů Q8 až Q14, propojený spojkou dosáhne úrovně "1", uzavře tranzistor T3 a rozpojí relé. Vlak se dá znova do pohybu. Současně se přes diodu D2 zablokuje oscilátor a stav na výstupech zůstane zablokován až do další aktivace kontaktu u K3.

Obvod může být napájen stejnosměrným nebo střídavým napětím přes konektor K5, protože na vstupu je diodový usměrňovač D4. Napájecí napětí je pak stabilizováno obvodem 78L10 IC2.

## Stavba

Casovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 30 x 74 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení nemá žádné nastavovací prvky, pouze volbou propojky na konektorech K1 a K2 volíme dobu zastavení.

## Závěr

Popsaný časovač je velmi jednoduchý, a zajímavým způsobem může oživit provoz modelového kolejisti. Spínací kontakt můžeme vyřešit například jazyčkovým kontaktem umístěným mezi kolejemi a malým magnetem, připevněným na spodní straně lokomotivy.

## Seznam součástek

### A991447

R1	56 kΩ
R2	560 kΩ
R3	820 Ω
R4-8	10 kΩ
C1	82 nF
C2	47 nF
C3-4, C7-8	100 nF
C5	470 μF/25 V
C6	220 μF/16 V

IC1	CD4060
IC2	78L10
T1-2	BC548
T3	BC558
D1-2	1N4148
D4	B250C1500
D3	5V1
K1-2	PHD-6
K3, K5	PSH02-VERT
K4	PSH03-VERT
RE1	RELE-M4

## Seznam součástek

### A991421

R1	270 kΩ	C3, C6	100 µF/16 V
R2, R4	470 Ω	C4-5, C7	100 nF
R3, R5	470 kΩ	IC1	NJM4580D
R6-7	10 MΩ	IC2	CD4011
R8-9	1 kΩ	D1-2	1N4148
C1-2	10 µF/50 V	LD1-2	LED5
		K1	XLR3F-W
		K2	PSH02-VERT

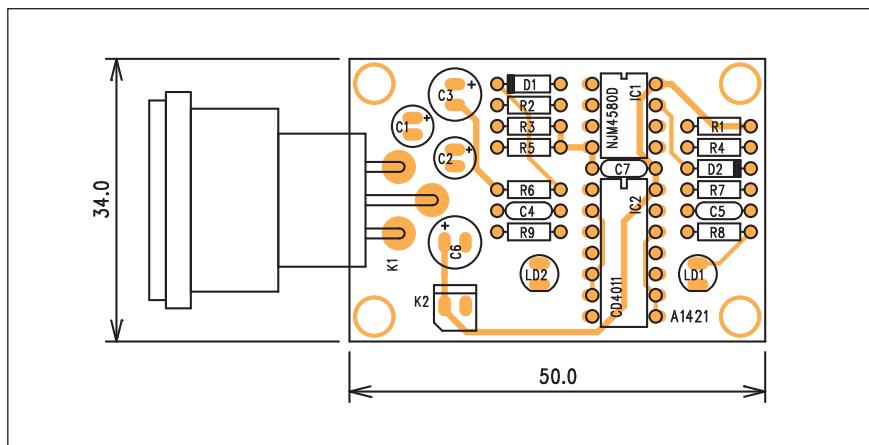
jemně obrácená polarita může výrazně změnit charakter zvuku. I když by měly být všechny mikrofony s výstupem na konektor XLR fázovány shodně, nikde není záruka, že nebyl například opravován, nebo že propojovací kabel

není omylem zapojen obráceně. Stejné je to i na druhém konci zesilovacího řetězce - u reproduktorů. Větší počet zapojených soustav se špatným sfázováním výsledný akustický tlak snižuje, místo aby ho zvyšovalo. I když se nám

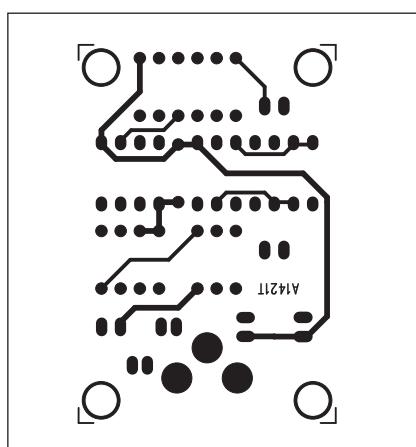
při poslechu něco nezdá, chyba se odhaluje poměrně špatně. Proto byl navržen tento jednoduchý přípravek, který dokáže správně určit fázi přijímaného akustického signálu. Můžeme ho použít jak pro určení fáze mikrofonu, tak i následně s mikrofonem pro určení správné fáze reproduktorů.

## Popis

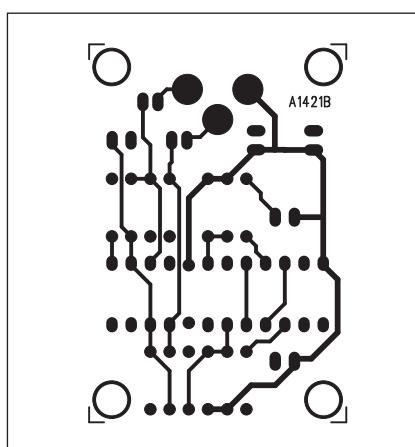
Schéma zapojení testera je na obr. 1. Měřený mikrofon se připojí standardním konektorem XLR K1. Vstupní signál je zesílen dvojicí operačních zesilovačů IC1A a IC1B. V případě kladného signálu na jednom z výstupů je přes diodu D1 nebo D2 aktivován jeden ze vstupů klopného obvodu, tvo-



Obr. 2. Rozložení součástek na desce testeru pro mikrofon



Obr. 3. Obrazec desky spojů testera pro mikrofon (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů testera pro mikrofon (strana BOTTOM)

řeného čtverčicí hradel MOS4011. V klidu jsou oba vstupy klopného obvodu na nízké úrovni. Protože hradlo NAND má na výstupu "0" pouze při

obou vstupních úrovních "1", jsou výstupy hradel IC2A a IC2D na "1" a obě LED jsou zhasnuté. Kladný signál na výstupu některého z operačních zesi-

## Creative představil našlapaný širokoúhlý MP3 videopřehrávač

Přehrávač Cowon iAudio A2 má konečně konkurenci. Creative na veletrhu IFA představil kapesní MP3 videopřehrávač se širokoúhlým displejem s poměrem stran 16:9.



Přístroj nese označení Zen Vision W. Disponuje širokoúhlým TFT displejem s rozlišením 480 x 272 obr. bodů a úhlopříčkou 11 centimetrů.

Kapacita přehrávače je 30 GB a lze ji rozšířit vložením CF paměťové karty do integrovaného slotu. Přes adaptér pak lze použít prakticky jakoukoliv kartu z digitálního fotáku.

Zen W přehrává filmy ve formátech DivX (verze 4, 5) a Xvid. Zvládne iMPEG-1, MPEG-2 a MJPEG. Spolupracuje s hudebními e-shopy Yahoo! Music, Napster To Go, Urge a MSN Music. Podpora MP3 a WMA je samozřejmostí. Zvuk lze poslouchat přes sluchátka nebo integrované stereofonní repro-

lovačů nabije přes diodu kondenzátor C4 nebo C5. Vysoká úroveň na vstupu příslušného hradla překlopí jeho výstup do nízké úrovni a následující invertor rozsvítí jednu z LED. Současně je zablokován druhý vstup, takže případný následující impulz již nemůže výsledek ovlivnit. LED svítí to té doby, než se kondenzátor vybije přes odpor 10 Mohmů.

Zapojení je napájeno z destičkové baterie +9 V přes konektor K2.

### Stavba

Tester je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 34 x 50 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOT-TOM) je na obr. 4. Zapojení je velmi jednoduché a stavbu zvládne i méně zkušený elektronik.

### Použití

Pro testování mikrofonů nebo reproduktoriček soustav musíme generovat zvukový nebo elektrický impulz. Nejjednodušší je například z ploché baterie přes odpor asi 10 kohmů nabít kondenzátor 22 až 47  $\mu$ F. Pokud jej připojíme přes tlačítko k malému reproduktoru, sepnutím vygenerujeme zvukový impuls. Ten nám po sejmání testovaným mikrofonem ukáže jeho polaritu.

Pokud elektrický impulz přivedeme na vstup zesilovače s připojenými reproduktory, uvedeným testerem s připojeným mikrofonem určíme polaritu jednotlivých reproduktorů.

duktory. Nechybí rádio (32 pamětí), diktafon, hodiny a budík. Z nestandardních funkcí nabízí Zen W především organizér s kalendářem a úkolovníkem, který lze synchronizovat s Outlookem.

Kromě absolutní novinky Zen Vision W (vlevo) je na stánku Creative k vidění i povedený Zen Vision V (mrňous vpravo) a inovovaný Zen Vision M (uprostřed), který je nyní vybaven i USB hostem pro stahování dat z jiného externího USB zařízení.

Bohaté příslušenství včetně speciální kolébky, dálkového ovládání a adaptérů do CF slotu se na trhu objeví co nejdříve. Díky zastoupení Creative v ČR se dočkáme ještě před vánoci.

# S/PDIF digitálně analogový převodník

S/PDIF je zkratka ze Sony /Philips Digital Interface (nebo Sony /Philips Digital Interconnect Format). Jedná se o hardwarové a softwarové digitální propojení mezi dvěma přístroji spotřební elektroniky.

Vlastní přenos dat může probíhat několika způsoby:

a) TTL - běžné signály logických obvodů, typicky s úrovněmi 0 a +5 V.

b) COAX - koaxiální propojení, zakončené standardními konektory cinch. Nezatižený signál má jmenovitou úroveň  $\pm 0,5$  V, po zatížení odporem 75 ohmů  $\pm 0,25$  V.

c) TOSLINK - propojení pomocí optického vlákna. Pro příjem a vysílání dat je použit speciální modul, který převádí optický signál na standardní úroveň TTL.

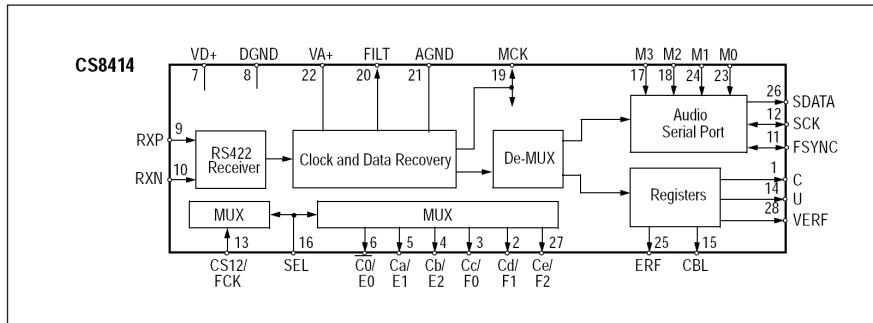
## Popis

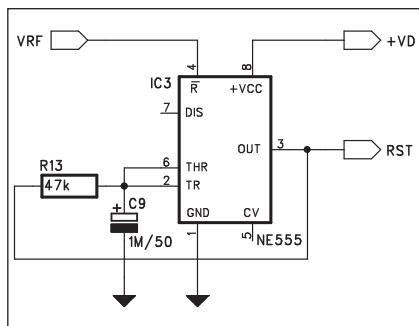
V následující konstrukci je popsán jednoduchý převodník signálu S/PDIF na stereofonní analogový výstup. Popsané zapojení může být základem pro komplikovanější systémy. I když lze tento systém v zásadě použít i pro reálný 5.1 kanálový zvuk, řešení vyžaduje použití speciálních integrovaných dekodérů, které nejsou běžně na trhu, protože jsou dodávány pouze smluvním licenčním partnerům.

Základem dekodéru je dvojice integrovaných obvodů od firmy Crystal - CS8414 je přijímač signálu S/PDIF (jeho blokové zapojení je na obr. 1). Druhým obvodem je stereofonní D/A převodník CS4334.

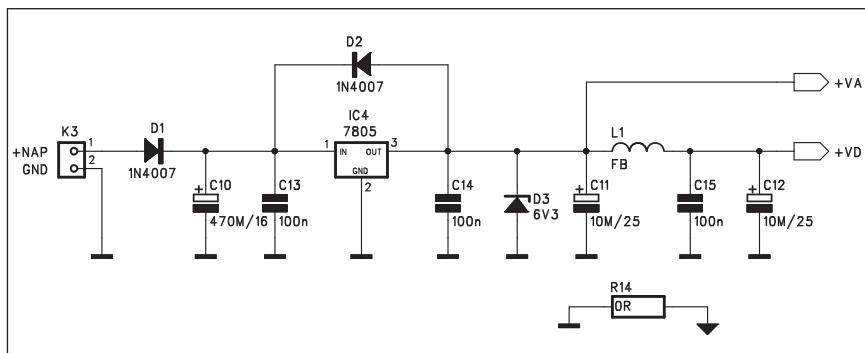
Schéma zapojení převodníku je na obr. 3. S/PDIF signál je připojen ke konektoru K1. Můžeme použít jak signál s úrovní TTL, tak COAX. Pro TTL nezapojíme odpor R1. Vzhledem k vysoké

integraci obou obvodů zapojení vyžaduje opravdu minimum externích součástek. Výhodou obvodu CS8414 je, že nepotřebuje k činnosti externí procesor. To dále zjednoduší celou konstrukci.





Obr. 4. Schéma zapojení obvodu s časovačem



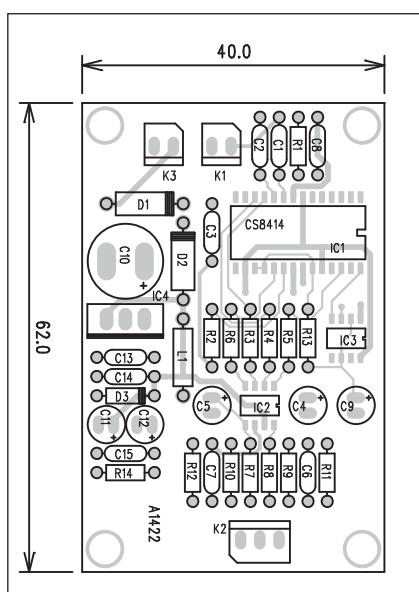
Obr. 5. Schéma zapojení zdroje se stabilizátorem

Pro správnou funkci je třeba zajistit kompletní nulování obvodu vždy při změně signálu (zapnutí a vypnutí). To je možné realizovat ručně, pohodlnější je však použít obvod s časovačem NE555 na obr. 4.

Pro napájení je použit standardní zdroj se stabilizátorem 7805 podle obr. 5. Zde jsou také v jediném bodě propojeny R14 (nulovým odporem) spojeny analogová a digitální zem.

## Stayba

Převodník je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40 x 62 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 6, obrázec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8. Zapojení je poměrně jednoduché, oba integrované obvody jsou však dodávány pouze v provedení pro povrchovou montáž,



Obr. 6. Rozložení součástek na desce převodníku

což vyžaduje použít mikropájku s dostatečně tenkým hrotom.

## Závěr

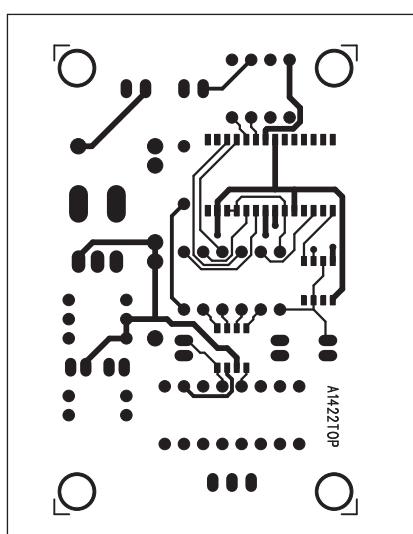
Popsaný převodník umožňuje kvalitní konverzi digitálního signálu S/PDIF

na standardní analogový stereofonní signál. Uplnění nalezeň například při připojení starších analogových zesilovačů (které ve většině případů ještě digitální vstup neobsahují) k soudobým zdrojům signálu, jako jsou CD a DVD přehrávače, satelitní přijímače apod.

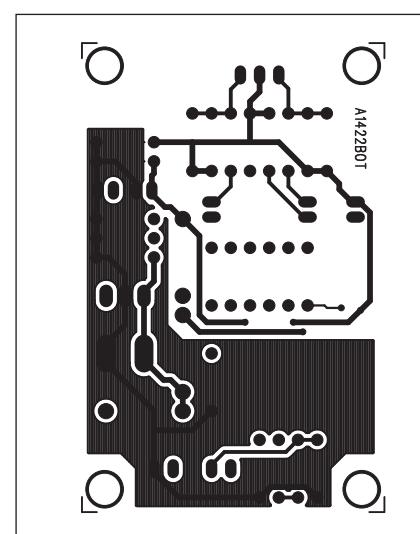
## Seznam součástek

A991422

R1	75 $\Omega$	C3	68 nF
R2	470 $\Omega$	C8, C13-15	100 nF
R3-6	47 $\Omega$	IC1	CS8414
R7-8	240 k $\Omega$	IC2	CS4334
R9-10	560 $\Omega$	IC3	NE555
R11-12	22 k $\Omega$	IC4	7805
R13	47 k $\Omega$	D3	6V3
R14	0 $\Omega$	D1-2	1N4007
C4-5	3,3 $\mu$ F/50 V	L1	FB
C9	1 $\mu$ F/50 V	K1, K3	PSH02-VERT
C10	470 $\mu$ F/16 V	K2	PSH03-VERT



Obr. 7. Obrazec desky spojů převodníku (strana TOP)



Obr. 8. Obrazec desky spojů převodníku (strana BOTTOM)



# Precisní nf milivoltmetr

Při měření elektroakustických zařízení často pracujeme se signály s úrovní v jednotkách mV. Pro takováto měření již nevystačíme s běžným digitálním multimetrem. Na druhé straně, pokud tato měření neprovádíme příliš často, nevyplatí se nám k výhodi kupovat speciální měřicí přístroj. Řešením je použití jednoúčelového přípravku k multimeteru, který umožňuje měřit střídavá napětí od 10 mV v kmitočtovém rozsahu 20 Hz až 20 kHz.

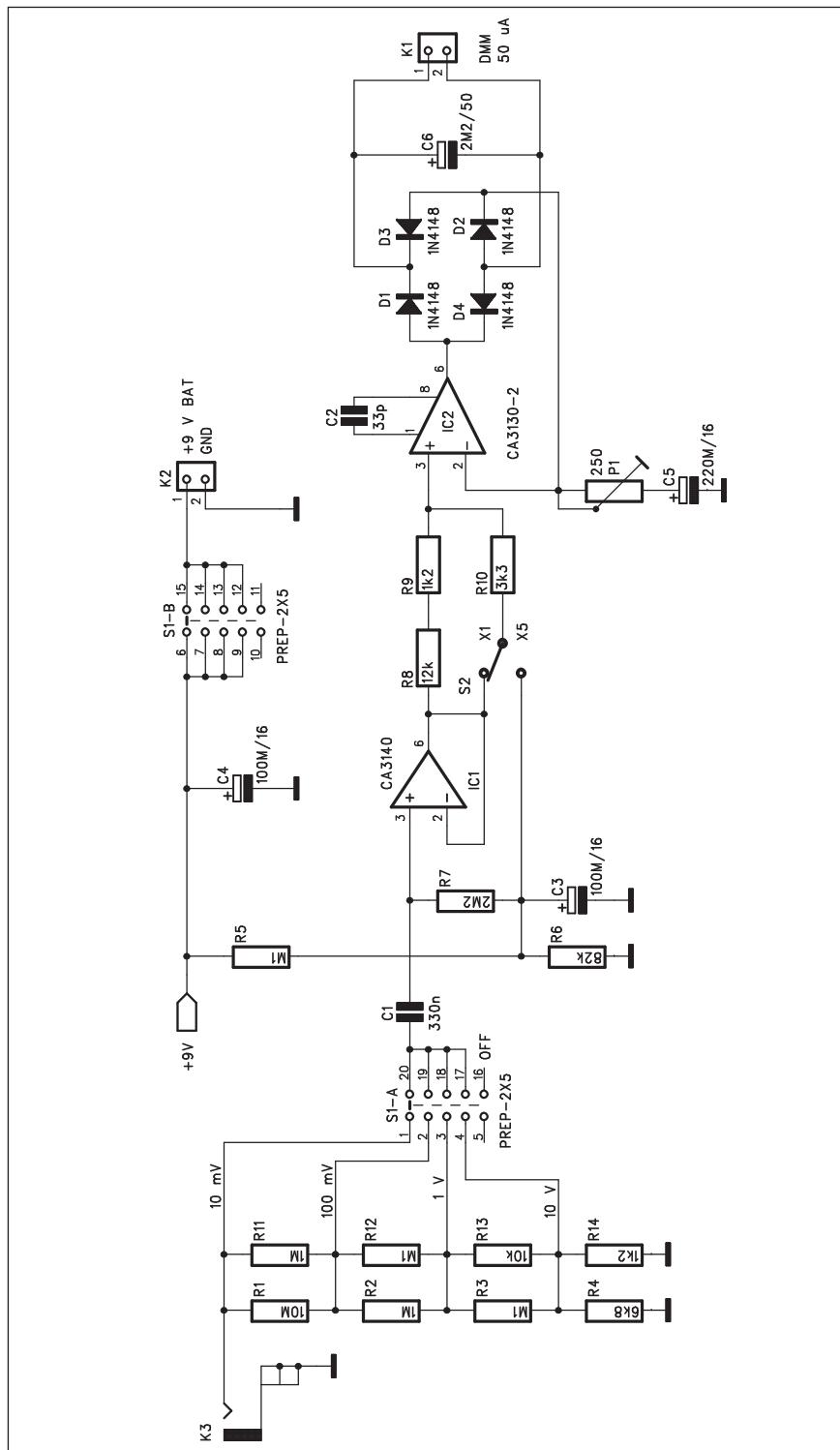
## Popis

Schéma zapojení je na obr. 1. Na vstupu je odporový dělič s přepínačem rozsahů. Protože existuje řada mechanických řešení přepínačů, je připojen vodič do desky. Pokud nesezenete přesné odpory do děliče, můžete je nahradit paralelní kombinací podle schématu. Za děličem je přes vazební kondenzátor C1 připojen první zesilovač stupeň s operačním zesilovačem IC1. Přepínačem S2 volíme jemnější dělení rozsahu x1 a x5. Druhý ope-

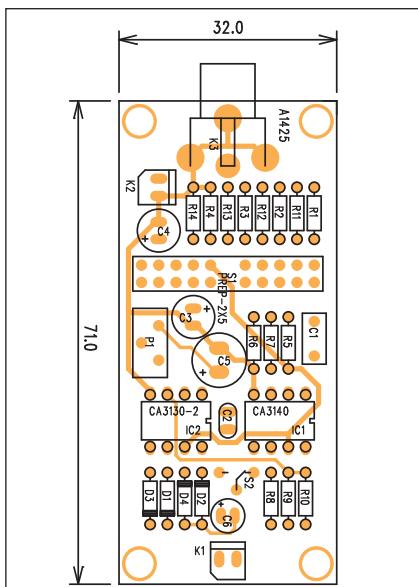
rační zesilovač IC2 je zapojen jako aktivní usměrňovač s diodovým můstekem D1 až D4 zapojeným ve zpětné vazbě. Usměrněné napětí je filtrováno kondenzátorem C6 a přes konektor K1 připojeno k multimeteru, přepnutém na

rozsah 50  $\mu$ A. Můžeme použít i standardní ručkové měřidlo 50  $\mu$ A. Kalibraci přístroje umožňuje trimr P1.

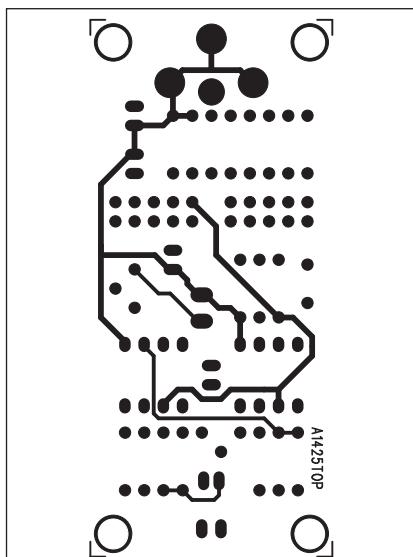
Celý přípravek je napájen z externího zdroje, například destičkovou baterií +9 V.



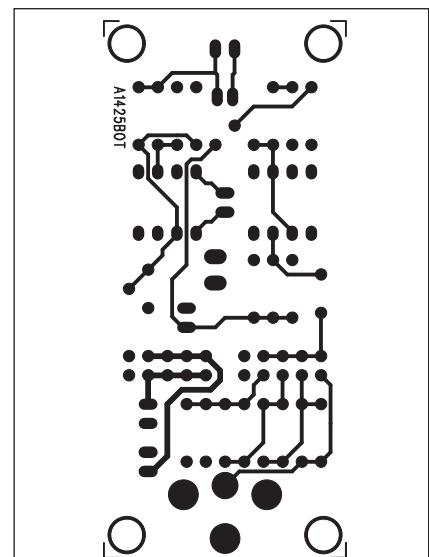
Obr. 1. Schéma zapojení milivoltmetru



Obr. 2. Rozložení součástek na desce milivoltmetru



Obr. 3. Obrazec desky spojů milivoltmetru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů milivoltmetru (strana BOTTOM)

## Stavba

Nf milivoltmetr je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 32 x 71 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. S výjimkou trimru P1 pro nastavení citlivosti nemá zapojení žádné jiné nastav-

vovací prvky. Při pečlivé práci by tedy měl milivoltmetr pracovat na první pokus. Pro kalibraci potřebujeme jiný referenční milivoltmetr, podle kterého nastavíme tento.

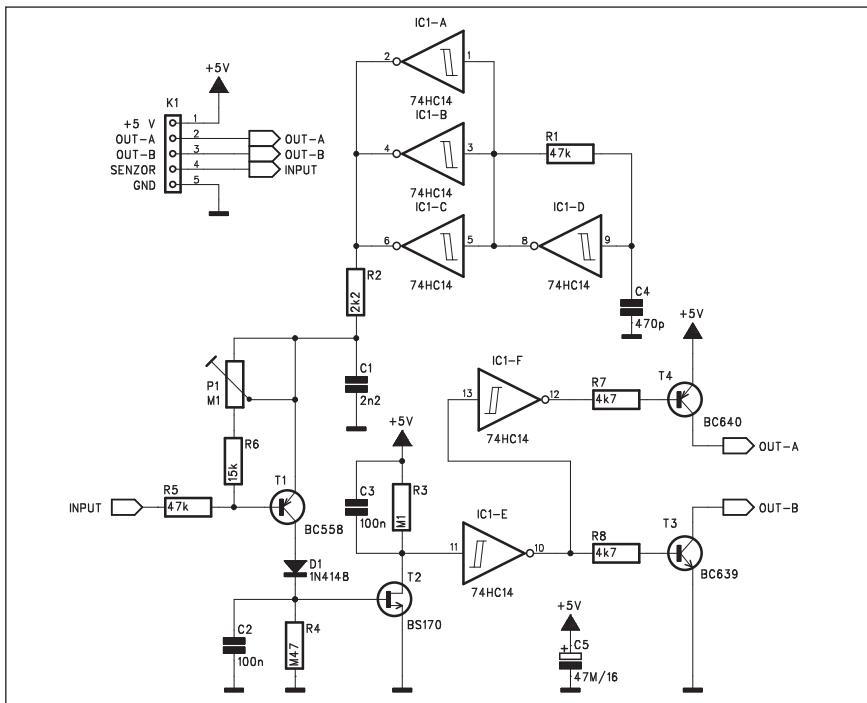
Při nf měřeních si musíme uvědomit, že přístroj je kalibrován pro sinusový průběh, kdežto zejména reálný hudební signál má k sinusovému velmi daleko. Pro měření skutečné efektivní hodnoty bychom museli mít převodník na efektivní hodnotu, což by

celé zapojení velmi zkomplikovalo. Na druhou stranu, pokud jako zdroj měřeného signálu použijeme sinusový generátor, naměřené výsledky budou relativně velmi přesné.

## Závěr

Popsané zařízení umožní s minimálními náklady měřit i nf signály, na které jsou běžné univerzální přístroje (multimetry) krátké.

# Jednoduchý kapacitní spínač



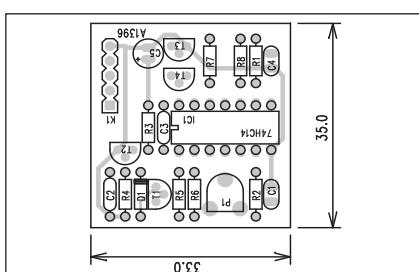
Obr. 1. Schéma zapojení kapacitního spínače

Kapacitní snímače můžeme s výhodou použít například na místech, kde musí být vlastní obvod galvanicky oddělen od "spínané" osoby. Příkladem může být spínač nějakého zařízení, umístěného ve výloze obchodu. Přiblížením ruky ke sklu výlohy, na jehož druhé straně je nalepena vodivá folie, můžeme dané zařízení aktivovat.

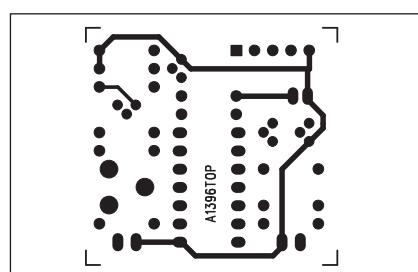
## Popis

Schéma zapojení kapacitního spínače je na obr. 1. Základem obvodu je oscilátor s kmitočtem asi 20 kHz, tvořený hradlem IC1D. Tři další hradla jsou zapojena paralelně a posilují výstup z oscilátoru. Ten je přes odpor R2 připojen na emitor tranzistoru T1 a současně přes trimr P1 a odpor R6 na jeho

bázi. Ta je současně připojena přes odpor R5 na kontaktní plochu spínače. Pokud ke snímači přiložíme ruku, vytvoříme kapacitní dělič mezi emitorem T1 a zemí. Cím větší je kapacita, tím větší signál se dostane na bázi T1. Tento signál je usměrněn diodou D1 a filtrován kondenzátorem C2. Usměrněné napětí spíná tranzistor MOSFET T2. V jeho kolektoru je v sérii zapojena dvojice invertorů IC1E a IC1F. Na jejich výstupech jsou tranzistory T3 a T4, zapojené k napájecímu napětí a zemi. Máme tak k dispozici obě polarity výstupního signálu. Podle potřeby pak k tranzistorům připojíme zátěž, například výkonové relé. Obvod je napájen z externího zdroje napětím 5 až 6 V (například čtyřmi tužkovými články) nebo síťovým adaptérem.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce kapacitního spínače



Obr. 3. Obrazec desky spojů kapacitního spínače (strana TOP)

## Seznam součástek

### A991396

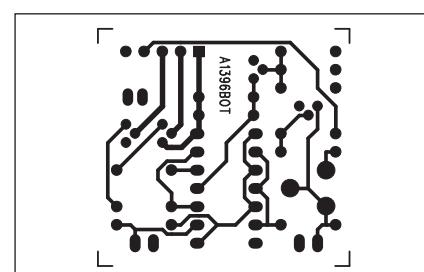
R1, R5	47 kΩ
R3	100 kΩ
R4	470 kΩ
R2	2,2 kΩ
R6	15 kΩ
R7-8	4,7 kΩ
C5	47 µF/16 V
C1	2,2 nF
C2-3	100 nF
C4	470 pF
IC1	74HC14
T1	BC558
T3	BC639
T4	BC640
T2	BS170
D1	1N4148
K1	PHDR-5
P1	PT6-H/100 kΩ

## Stavba

Kapacitní spínač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 33 x 35 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení je velmi jednoduché a s jeho stavbou by neměl mít problém ani začínající elektronik. Jediný ovládací prvek, trimr P1, slouží pro nastavení optimální vstupní citlivosti. Ta je dána například velikostí kontaktní plochy, tloušťkou skla a dalšími vnějšími vlivy.

## Závěr

Popsané zapojení nalezeňe uplatnění všude tam, kde chceme nebo musíme galvanicky oddělit spínané zařízení od obsluhy.



Obr. 4. Obrazec desky spojů kapacitního spínače (strana BOTTOM)

# Měření rychlosti větru procesorem PIC

Programmable Switch Mode Controllers (PSMC) jsou moderní součástky, vhodné pro zpracování jak analogových, tak i digitálních signálů. V katalogových listech firmy Microchip jsme našli zajímavé zapojení měřiče rychlosti větru s procesorem PIC16C781.

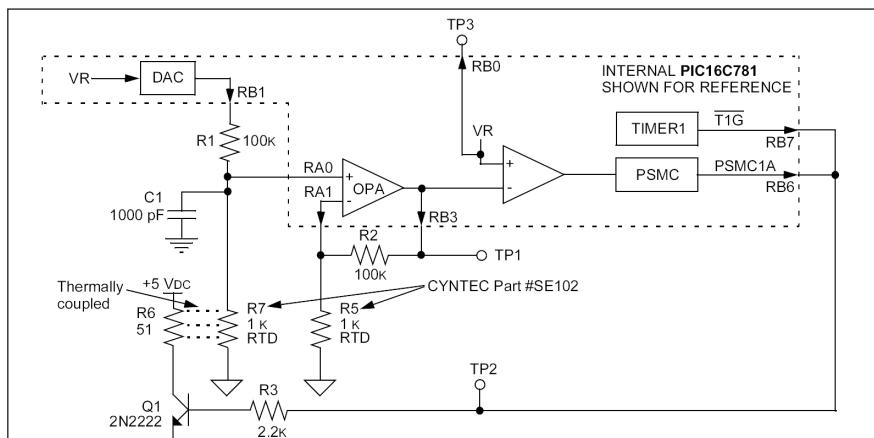
## Popis

Schéma zapojení měřiče je na obr. 2. Na obr. 1 je rozkreslená analogová část procesoru. Princip měření je založen na měření teploty dvou termistorů, z nichž jeden je ohříván odporem a současně chlazen proudícím vzduchem. Čím vyšší rychlosť větru, tím nižší je teplota ohřívaného termistoru.

Podle blokového zapojení na obr. 1 je vidět, že díky integrovaným analogovým obvodům zapojení vyžaduje skutečně minimum externích součástek.

Výstup (tedy údaj o rychlosti větru) je řešen stupnicí deseti LED (LD1 až LD10).

Obvod je napájen z externího zdroje stejnosměrného napětí +5 V. Napájecí napětí pro analogovou a digitální část jsou oddělena a dodatečně filtrována



Obr. 1. Vnitřní zapojení analogových obvodů procesoru

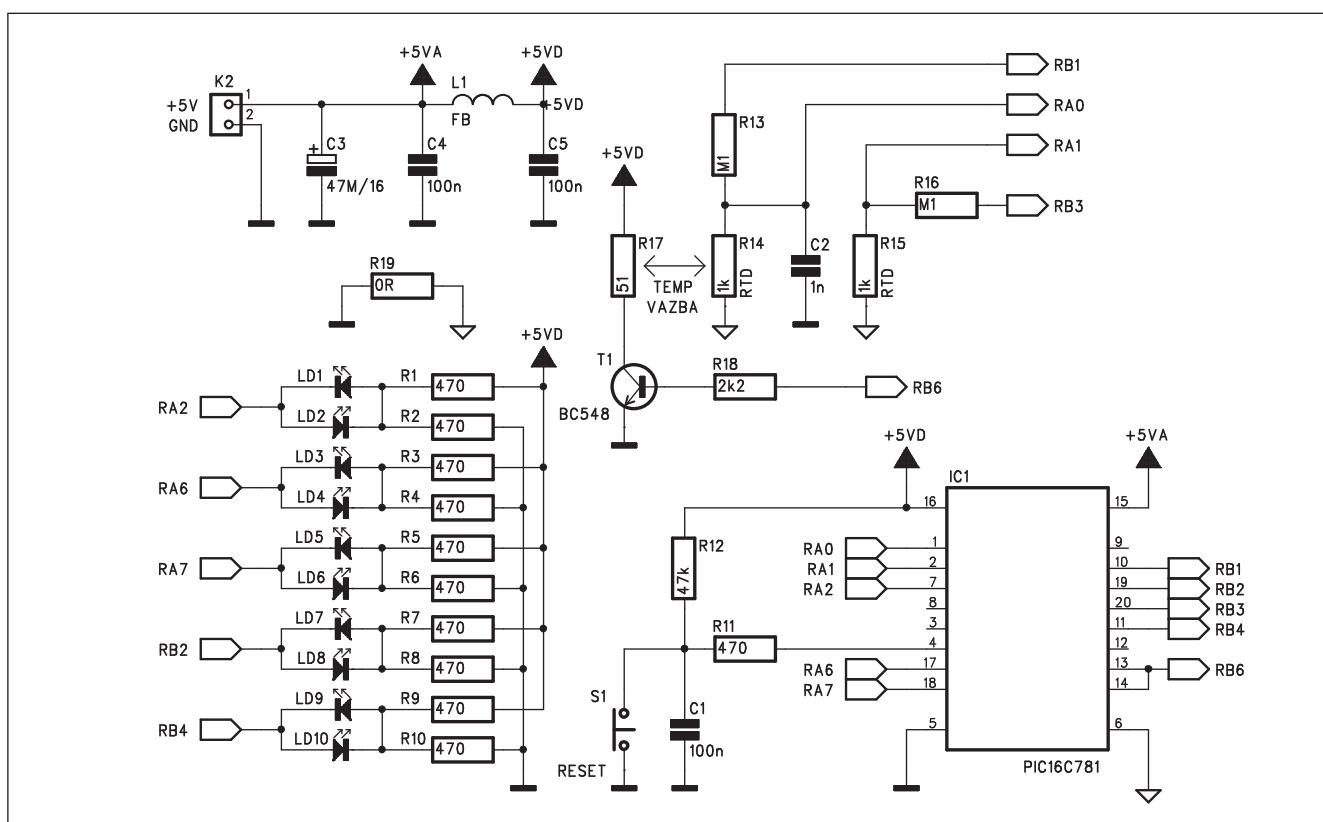
indukčností L1. To samé platí i pro analogovou a digitální zem. Jsou vzájemně propojeny na jediném místě nulovým odporem R19.

Stayba

Rychloměr je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 28 x 52 mm. Rozložení součástek na

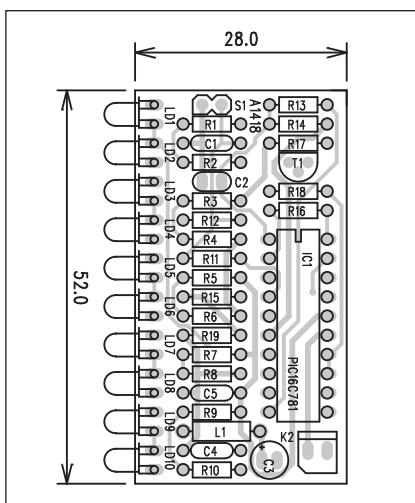
desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5.

Zapojení je převzato z internetových stránek výrobce procesoru firmy Microchip, jako TB044. Na těchto stránkách je také volně ke stažení SW pro procesor PIC16C781.

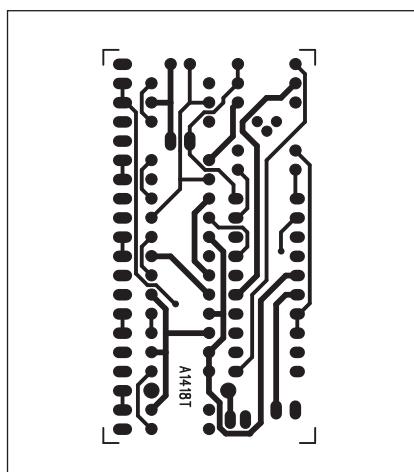


Obr. 2. Schéma zapojení měřiče

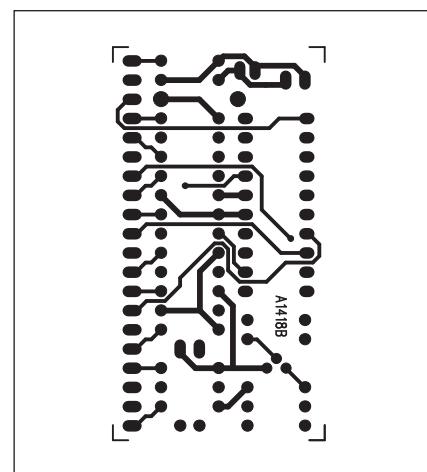




Obr. 3. Rozložení součástek na desce měřiče



Obr. 4. Obrazec desky spojů měřiče (strana TOP)



Obr. 5. Obrazec desky spojů měřiče (strana BOTTOM)

## Závěr

Stále vyšší integrace analogových obvodů na čipech moderních mikroprocesorů umožňují velmi efektivní řešení řady problémů softwarově místo dřívějšího hardwarového řešení. To snižuje náročnost řešení. Otázkou je zatím rovnováha mezi úsporou nákladů jednodušším zapojením a jejich zvýšením vyšší pořizovací cenou nových řad mikroprocesorů.

## Seznam součástek

### A991418

R1-11	47Ω
R12	47 kΩ
R13, R16	100 kΩ
R15, R14	1 kΩ
R17	51 Ω
R18	2,2 kΩ
R19	0 Ω

C3	47 μF/16 V
C1 C4-5	100 nF
C2	1 nF
IC1	PIC16C781
T1	BC548
L1	FB
LD1-10	LED-VU
K2	PSH02-VERT
S1	JUMP2

## HighDefinition komponenty se budou propojovat bezdrátově již v roce 2008!

Přední výrobci audiovizuální elektroniky spojili svá know-how a vývojová pracoviště při vývoji bezdrátové technologie, kterou půjde přenášet videosignál s vysokým rozlišením. Chtějí tak říci definitivní STOP! hromadě kabeláže neodmyslitelně patřící ke každému domácímu kinu.

Založením WirelessHD konsorcia stojí společnosti LG, Matsushita (Panasonic), NEC, Samsung, Sony a Toshiba.

Jejich cílem je vyvinout bezdrátové rozhraní, schopné přenášet obrazový signál ve vysokém (HD) rozlišení mezi set-top-boxy, satelity, Blu-Ray přehrávači a televizory či projektoru.

### Šedesát giga na deset metrů

"Nový formát je navržen tak, aby fungoval do vzdálenosti 32 stop (zhruba 10 metrů) při použití radiové frek-

vence 60 GHz." řekl předseda konsorcia John Marshall.

Obraz bude přenášen bez jakékoli komprese, nebude tedy docházet k žádáným kvalitativním ztrátám. Přenos HD videa vyžaduje vysoké přenosové rychlosti a také stabilitu signálu. Ten navíc musí být rigidní vůči interferencím s jinými signály.

Ačkoli přesná specifikace WirelessHD zatím nebyla zveřejněna, konsorciu prohlašuje, že se přenos bude pohybovat v rychlostech mnoha Gigabit za sekundu.

### Kdy, jak a za kolik?

WirelessHD čipy se budou montovaly jak do samotných audiovizuálních přístrojů, tak do speciálních adaptérů, určených k propojení stávajících HD zařízení.

Takřka typickým problémem zřejmě bude domluva mezi výrobci příslušných čipů. Již nyní, ve stádiu vývoje, využívají různí výrobci (Radiospire Networks, Tzero Technologies, PulseLINK) různé vysílací technologie.

Lze předpokládat, že vyhraje řešení, které podpoří WirelessHD konsorcium ... i když případů, kdy paralelně vzniklo několik podobných ale nekompatibilních systémů již bylo více než dost.

Ačkoli čipy jsou zatím velmi drahé (ve stovkách dolarů), předseda WirelessHD konsorcia předpokládá, že se tato technologie stane levnou masovou záležitostí.

První přístroje s WirelessHD by se na trhu měly objevit v roce 2008.

### Literatura:

[www.technet.cz](http://www.technet.cz), Václav Nývlt

# Detektor podpětí pro bateriová zařízení

V poslední době je stále více přenosných elektronických zařízení napájeno z baterií. V některých případech je výhodné, pokud máme informaci o vybití baterií dříve, než zařízení přestane pracovat. Některé moderní napájecí obvody dovedou baterii "vyždímat" téměř až k nule. Její životnost je však při poklesu napětí pod určitou mez velmi krátkodobá.

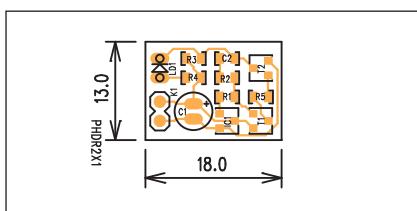
Firma Panasonic dodává jednoduchý integrovaný detektor podpětí. Jedná se o řadu MN1380. Hranice detekce je pevně dána a v dané řadě obvodů se pohybuje v rozmezí od 2,0 do 4,9 V. Blokové zapojení obvodů řady MN1380 je na obr. 1.

## Popis

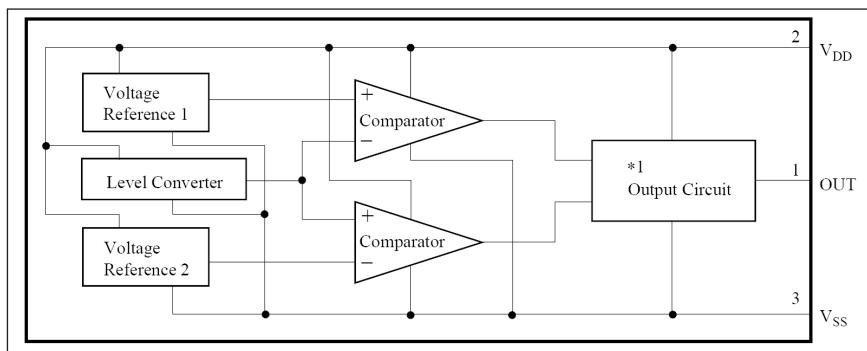
Schéma zapojení detektoru je na obr. 2. Měřené napětí je připojeno konektorem K1 na filtrační kondenzátor C1, který odstraňuje případné napěťové špičky na napájení. Obvod MN13821-G je v provedení SMD (dodává se také v pouzdru TO-92) s detekcí podpětí při 2,4 až 2,6 V. Na jeho výstupu je zapojen dvoutranzistorový blykač s LED, který se aktivuje na 2 ms se střídou 2 s. Tím se dosáhne velmi malého odběru ze zdroje. V klidu (při vyšším napětí) je klidový odběr pouze  $1\ \mu\text{A}$ , při signifikaci podpětí  $20\ \mu\text{A}$ . Vidíme, že přídavný obvod indikace zatěžuje zdroj (baterie) skutečně pouze minimálně.

## Stayba

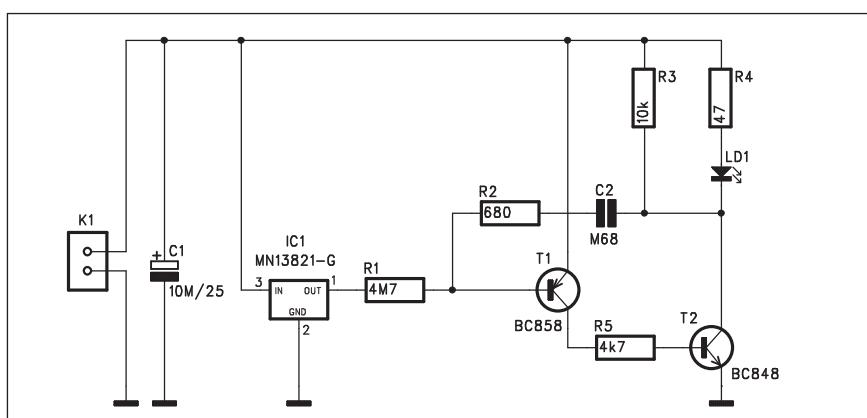
Vzhledem k charakteru obvodu (detekce podpětí bateriových přístrojů) můžeme předpokládat použití v miniaturních zařízeních. Proto byl detektor navržen se součástkami SMD. To umožňuje dosáhnout relativně malých rozměrů a snadno detektor vestavět i do stěsnaných prostor. Při vývoji nového zařízení můžeme samozřejmě obvod použít jako součást složitějšího zapojení.



Obr. 3. Rozložení součástek na desce detektoru



Obr. 1. Blokové zapojení obvodu řady MN1380

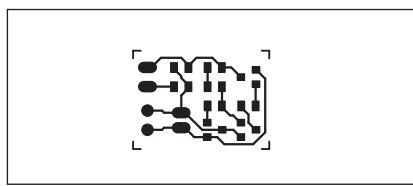


Obr. 2. Schéma zapojení detektoru

Detektor byl navržen na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 13 x 18 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3 a obrázec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4. Zapojení je velmi jednoduché, takže s oživením by neměl být žádné problémy.

## Závěr

Popsaný obvod upozorní na konec životnosti použitých baterií, takže je lze vyměnit dříve, než by se přerušila funkce obvodu. To může být významné zejména na místech, která by měla



Obr. 4. Obrazec desky spojů detektoru (strana TOP)

být napájena trvale. Příkladem mohou být například bateriově napájená čidla bezpečnostních systémů.

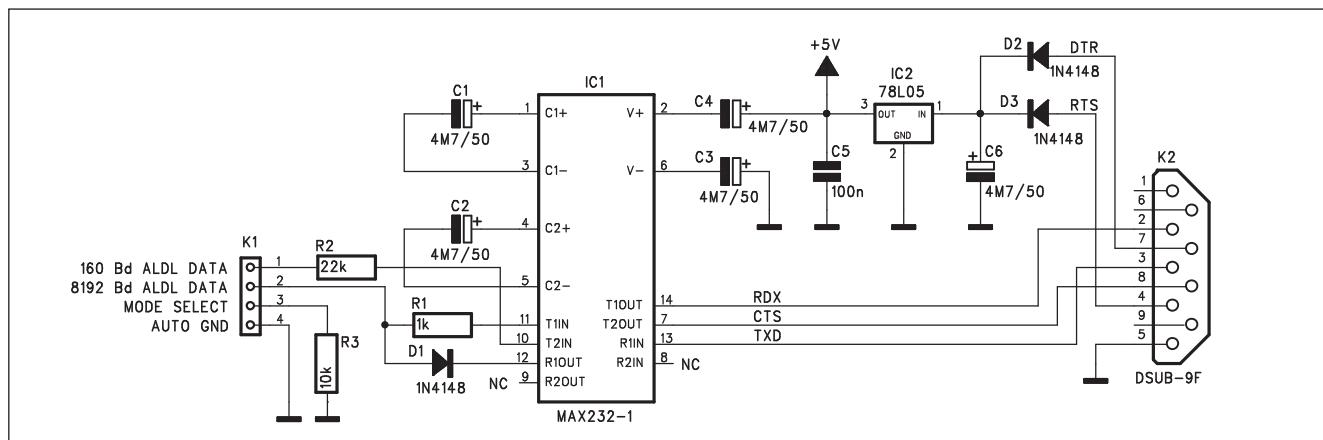
## Seznam součástek

A991436

R1	4,7 MΩ
R2	680 Ω
R3	10 kΩ
R4	47 Ω
R5	4,7 kΩ
C1	10 µF/25 V
C2	M68
IC1	MN13821-G
T1	BC858
T2	BC848
LD1	LED3
K1	PHDR2X1



# Interface pro ALDL



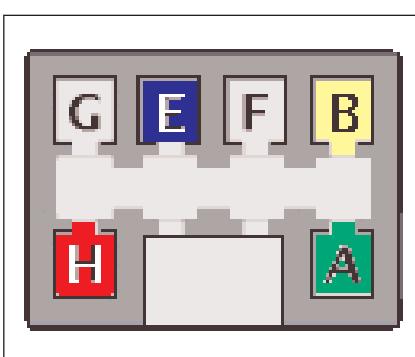
Obr. 1. Schéma zapojení převodníku pro ALDL

ALDL (Assembly Line Diagnostic Link) je digitální sběrnice, používaná u některých amerických, australských i evropských vozů pro komunikaci s motorovou řídicí jednotkou. Pro načtení dat do běžného osobního počítače potřebujeme interface a konektor pro připojení k automobilu. Obojí je popsáno v následující konstrukci.

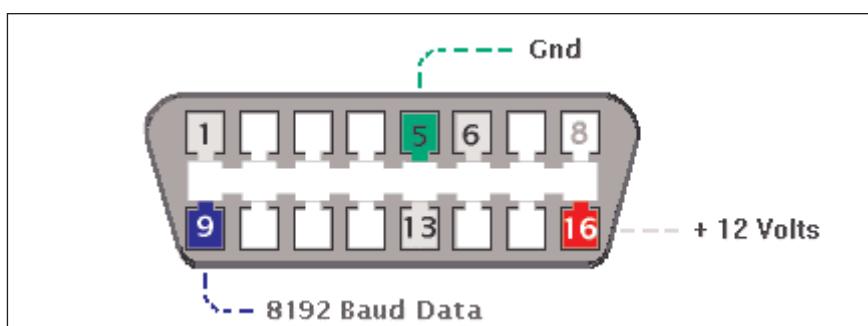
## Popis

Schéma zapojení převodníku pro ALDL je na obr. 1. Pro načtení dat z ALDL potřebujeme standardní převodník na úroveň sériového portu počítače. K tomu s výhodou použijeme obvod MAX232, který převádí úroveň TTL na sériovou linku RS232. Ta používá napěťovou úroveň  $\pm 12$  V proti  $+5$  V TTL úrovni ALDL.

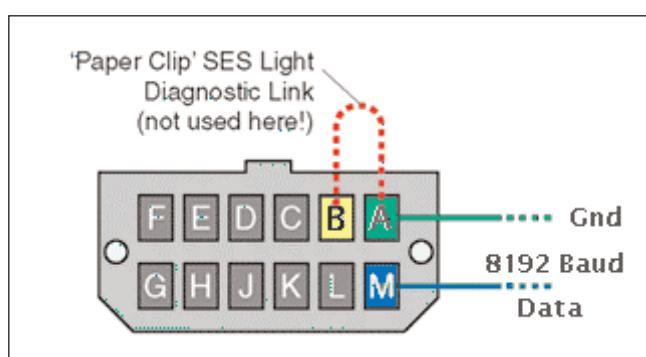
Osobní počítač je připojen běžným konektorem D-SUB9 K2. Data jsou přivedena na vývody 2, 3 a 8. Napájení převodníku získáme usměrněním DTR a RTS diodami D2 a D3. Filtrované napětí je stabilizováno na  $+5$  V obvodem 78L05 IC2. Převodník MAX232 pak z napájecího napětí  $+5$  V generuje napětí  $\pm 12$  V pro komunikaci s PC. Vstupy TTL pro připojení sběrnice ALDL jsou vyvedeny na pracovní konek-



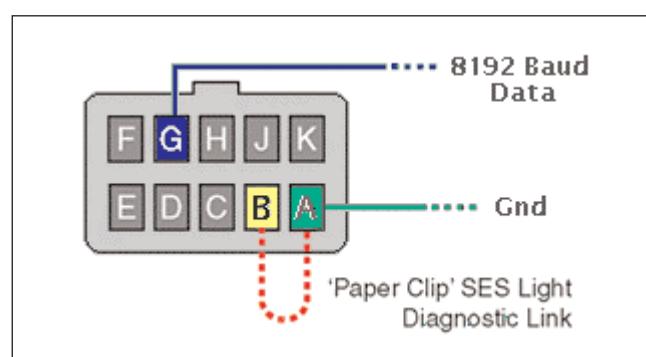
Obr. 2. 6vývodový australský konektor



Obr. 3. 13vývodový australský konektor



Obr. 4. 12vývodový americký konektor



Obr. 5. 10vývodový evropský konektor (Opel)

tor K1. K němu pak připojíme vhodný konektor sběrnice ALDL podle typu použitého vozu. Příklady zapojení různých typů konektorů jsou na obr. 2 až 5.

## Stavba

Převodník je zhodoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 32 x 48 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 6, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8. Zapojení je poměrně jednoduché a používá běžné dostupné součástky. Proto by se stavbou neměly být žádné problémy.

K převodníku je zapotřebí také řídicí SW pro nahraní údajů do PC. Na

internetu je k dispozici řada volně stažitelných programů. Naleznete je například na následujících adresách:

[http://www.andywhittaker.com/ecu/ecu\\_software.htm](http://www.andywhittaker.com/ecu/ecu_software.htm)

[http://members.lycos.co.uk/mcnica01/M100\\_ALDL.html](http://members.lycos.co.uk/mcnica01/M100_ALDL.html)

<http://pweb.detu.net/prmeyer.h/aldl.htm>

<http://www.geocities.com/MotorCity/Shop/1624/95cam2.html>

<http://www.ohler.com/>

## Seznam součástek

### A991430

R1 ..... 1 kΩ

R2 ..... 22 kΩ

R3 ..... 10 kΩ

C1-4 C6 ..... 4,7 µF/50 V

C5 ..... 100 nF

IC1 ..... MAX232-1

IC2 ..... 78L05

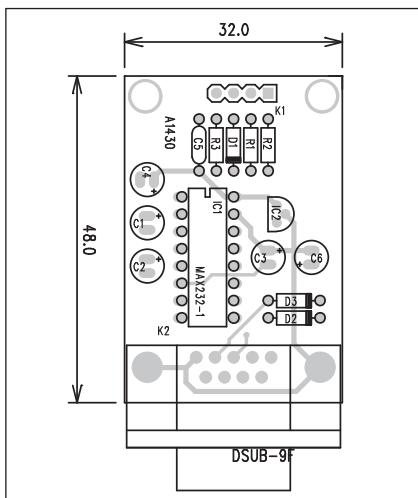
D1-3 ..... 1N4148

K1 ..... PHDR4

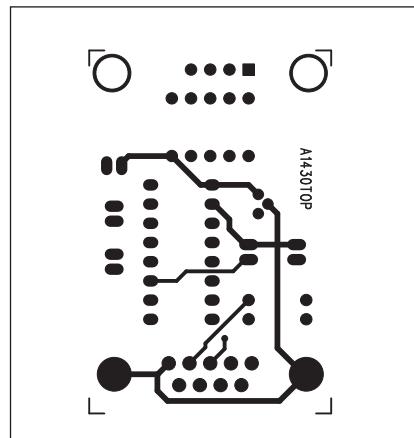
K2 ..... DSUB-9F

## Závěr

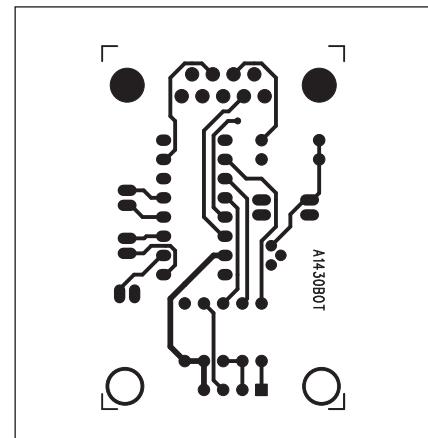
Popsané zapojení umožňuje s vhodným SW načíst, uložit a prohlížet data z motorové řídicí jednotky řady amerických a některých evropských automobilů.



Obr. 6. Rozložení součástek na desce převodníku pro ALDL



Obr. 7. Obrazec desky spojů převodníku pro ALDL (strana TOP)



Obr. 8. Obrazec desky spojů převodníku pro ALDL (strana BOTTOM)

## ZAJÍMAVOSTI

### NV-U71T a NV-U51 - nové navigace od Sony

Své novinky představila před párem dny také společnost Sony. Model U71T s 3,5" displejem a SiRF Star III čipsetem zaujme 2GB flash pamětí, na

které jsou nainstalovány mapy, v nabídce mají být podklady jak pro USA a Kanadu, tak pro Evropu. Model U51 je pak téměř shodný, jen paměť je velká 512MB.

Cena navigace U71T, která se objeví na trhu ještě letos, má činit 500 USD. *Zdroj: Navigadget*

letos, výrobce chce zřejmě na zákazníky zaútočit na předvánočním trhu, což by se mu díky ceně okolo 250 eur mohlo podařit.

*Zdroj: Yournav*



### Mio C250 - zaměřeno na cenu

C250 je zatím poslední představená navigace od výrobce Mio. Nabídne 3,5" displej při slušných rozměrech 107,5 x 20,7 x 23,5 mm.

Procesor je taktován na 400MHz, paměť velká 64MB a použitý čipset SiRF Star III. Nechybí podpora TMC, o mapové podklady pro MioMap v3 se tradičně postará Tele Atlas.

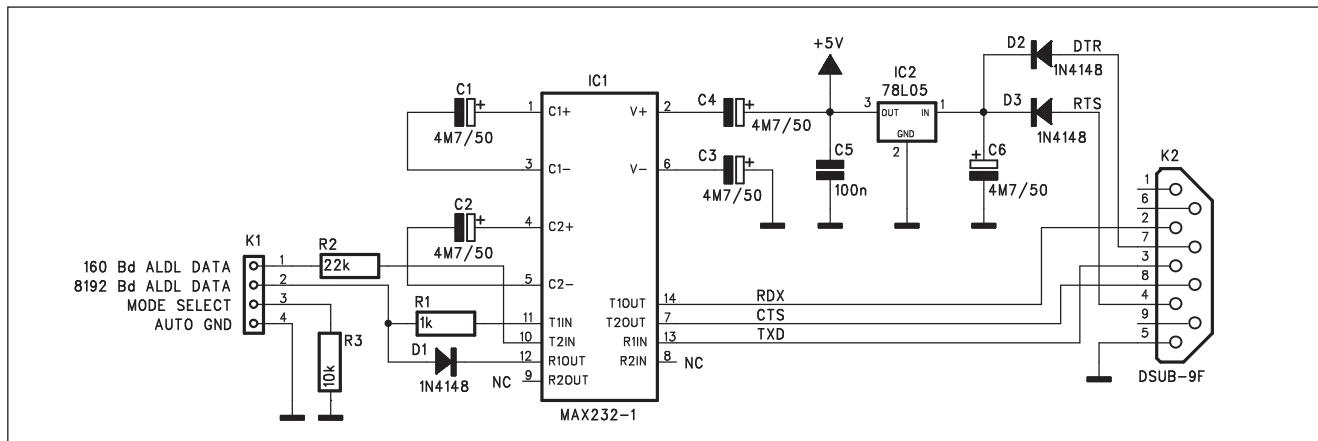
Mio C250 se má na trh dostat ještě







# Dekorativní osvětlení s procesorem PIC



Obr. 1. Schéma zapojení osvětlení s procesorem PIC

Zejména v této předvánoční době můžeme téměř na každém rohu vidět nejrůznější blikající řetězce nebo jiné obrazce s žárovkami nebo diodami LED. Mnoho těchto výrobků používá pro řízení programu (blikání nebo stmívání) jednoúčelové integrované obvody nebo jednoduché mikroprocesory. Vestačený program je většinou fixní a světelný efekt nelze měnit. Následující zapojení je výrazně sofistikovanější. Používá mikroprocesor PIC a volbu programu lze nastavit v řadě kombinací

několika otočnými přepínači. Výstup je osazen výkonovými triaky, takže zapojení je schopno spínat zátěž až několik set wattů na kanál.

## Popis

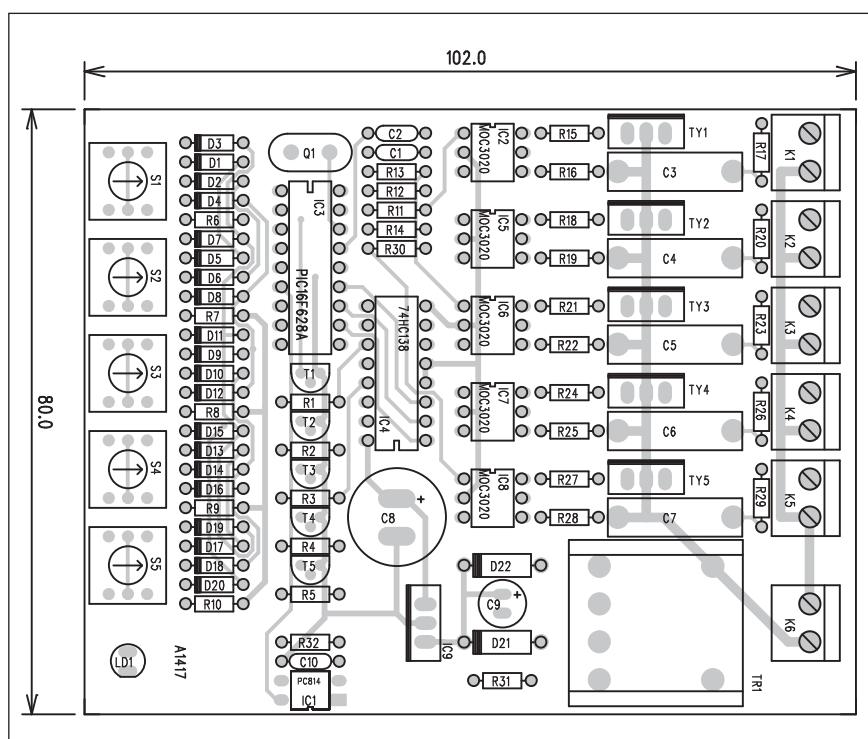
Schéma zapojení je na obr. 1. Základem je procesor PIC16F628 IC3. Program volíme pěticí otočných přepínačů S1 až S5. V případě jiného mechanického řešení můžeme použít například palcové přepínače, umístěné na před-

ní straně skříňky přístroje. Přepínače jsou zapojeny v multiplexu, řízeném obvodem IC4 74HC138 s následujícími tranzistorovými spínači T1 až T5.

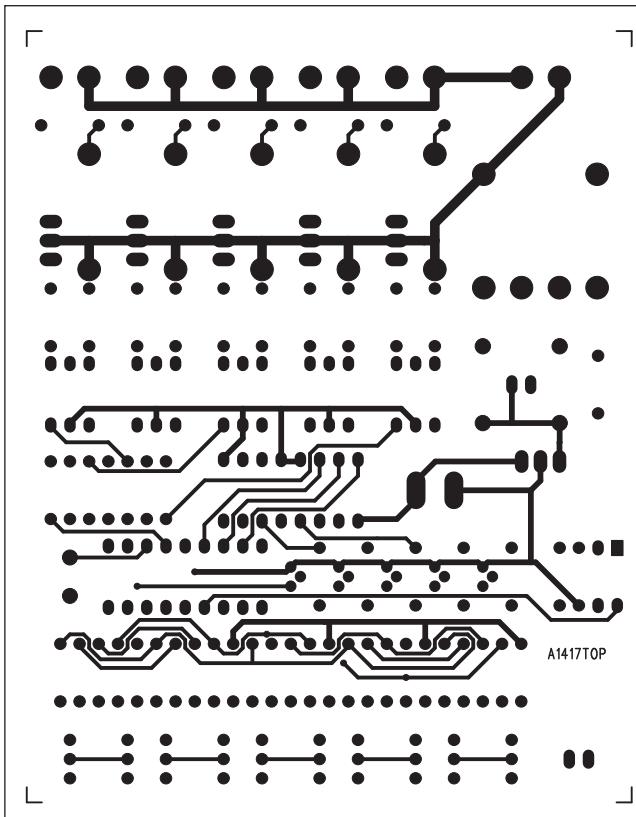
## Seznam součástek

### A991417

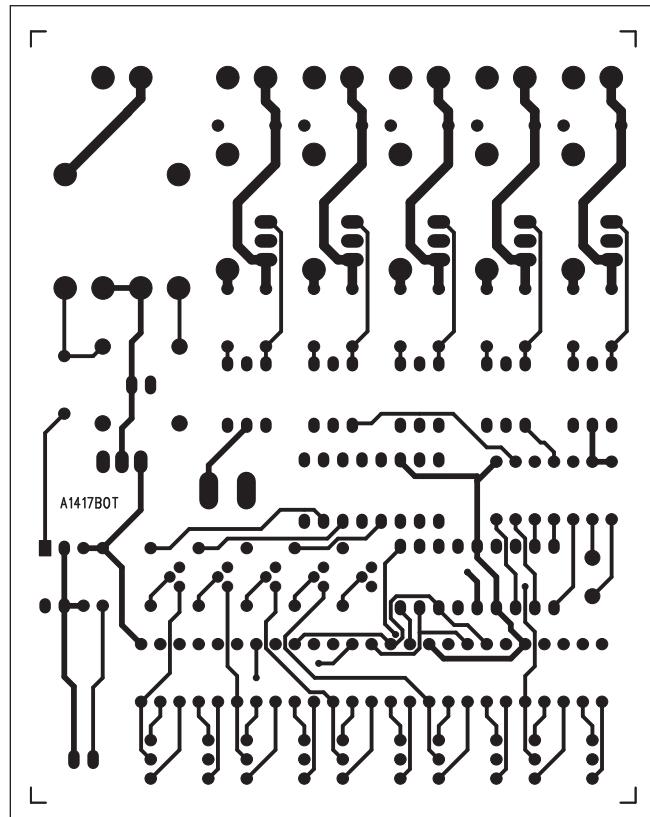
R1-5	3,3 kΩ
R6-10	5,6 kΩ
R11-14, R30	560 Ω
R16, R18-19, R21-22, R24-25,	
R27-28, R15	200 Ω
R26, R23, R17, R29, R20	68 Ω
R31-32	330 Ω
C8	2200 µF/10 V
C9	100 µF/16 V
C1-2	27 pF
C3-7	100 nF
C10	100 nF
IC1	PC814
IC2, IC5-8	MOC3020
IC3	PIC16F628A
IC4	74HC138
IC9	7805
T1-5	BC558
TY1-5	BTA12-600
D1-20	1N4148
D21-22	1N4007
LD1	LED5
K1-6	ARK210/2
S1-5	P-KDR10
Q1	4 MHz
TR1	TR-BV202-2



Obr. 2. Rozložení součástek na desce osvětlení



Obr. 3. Obrazec desky spojů osvětlení (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů osvětlení (strana BOTTOM)

Výstupy z procesoru pro řízení triaků jsou odděleny optočleny MOC3020. Použité triaky jsou sice na 16 A, ale při zátěži do 500 W na kanál je jejich maximální proud něco přes 2 A, takže nevyžadují externí chlazení.

Obvod je napájen z vlastního zdroje síťovým transformátorem s vývody do desky s plošnými spoji TR1. Po usměrnění diodami D21 a D22 je napětí filtrováno kondenzátorem C9 a stabilizováno regulátorem 7905 IC9. LED LD1 signalizuje zapnutí napájení. Procesor je taktován na kmitočtu 4 MHz krystalem Q1.

## Stavba

Obvod je zhotoven na dvoustranné



Obr. 5. Prototyp ovladače

desce s plošnými spoji o rozměrech 102 x 80 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení je převzato z internetových stránek [http://www.hobby-elec.org/e\\_pic6\\_c.htm](http://www.hobby-elec.org/e_pic6_c.htm). Zde je také volně ke stažení SW pro procesor PIC16F628: [http://www.hobby-elec.org/e\\_pic6\\_c.htm](http://www.hobby-elec.org/e_pic6_c.htm).

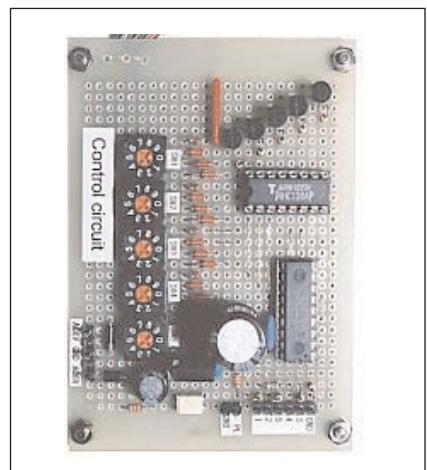
Na obr. 5 je prototyp zařízení podle původního zdroje, na obr. 6 a 7 zapo-

jení řídicí a výkonové části na experimentální desce.

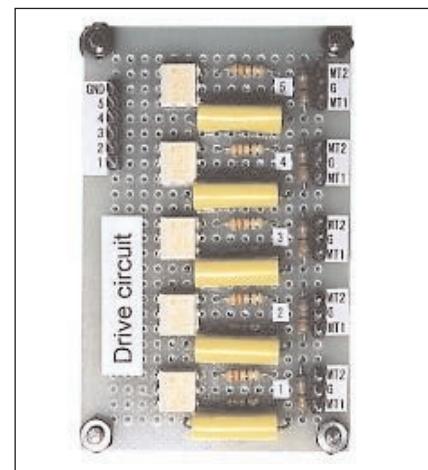
## Závěr

Popsané zařízení umožňuje řídit až pět světelných okruhů s příkonem do 500 W s širokou škálou individuálních nastavení. Proti běžně prodávaným světelným efektům poskytuje možnost připojit daleko větší výstupním výkonem (více světel) a volit zařízení s mnohem větším nastavení řady efektů.

Na obr. 6 je řídicí deska



Obr. 6. Řídicí deska



Obr. 7. Výkonové obvody

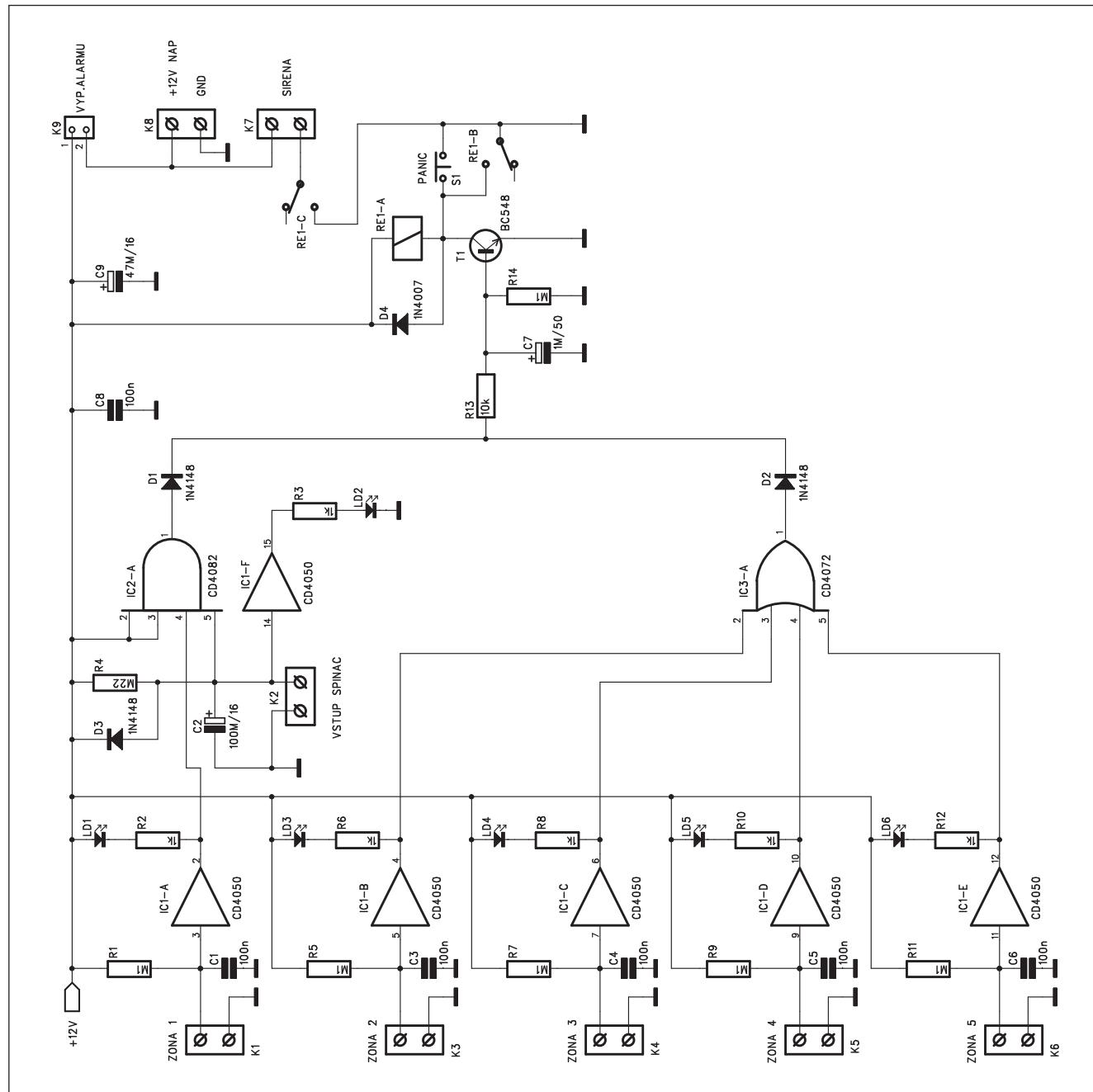
# Jednoduché zabezpečovací zařízení

S koncem léta řada chatařů a chalupářů zazimuje svá letní sídla a přestěhuje se zpět do měst. Bohužel stále více z nich čeká v průběhu zimy nepříjemné překvapení v podobě vykradené chalupy. Instalovat relativně drahé zařízení do rekreačního objektu se ale mnoha lidem nechce. Řešením může být následující jednoduchý alarm. Přes materiálovou i konstrukční jednoduchost poskytuje základní ochranu až pro 5 samostatných okruhů.

## Popis

Schéma zapojení jednoduchého alarmu je na obr. 1. Zapojení sestává z pěti samostatných smyček. Čtyři (zona 2 až 5) jsou přímé, tedy bez zpoždění. První zóna slouží pro příchod a ochod z objektu. Všechny smyčky pracují s NC kontakty (v klidové poloze jsou spojeny). Můžeme použít jak magnetické kontakty, tak i mechanické, otřesová čidla, PIR senzory. Záleží pouze na

nás. Na jedné smyčce může být zapojeno samozřejmě více snímačů. Protože systém pracuje s uzavřenou smyčkou, musí být v tomto případě zapojeny do série. Pokud se rozpojí i jen jediný, smyčka se přeruší a je aktivován poplach. Při odchodu z objektu musíme nejprve aktivovat vstupní spínač, připojený ke svorkovnici K2. Tím se vybije kondenzátor C2. Než se přes odpor R4 opět nabije alespoň na 1/2 napájecího napětí, máme čas k opuš-



Obr. 1. Schéma zapojení jednoduchého alarmu

tění prostoru. Po této době se stane i spínač "zona 1" aktivní.

Při návratu do objektu musíme nejprve deaktivovat zónu 1. Ke svorkovnici K2 (vstupní spínač) je paralelně zapojen magnetický kontakt, umístěný

z vnitřní strany dveří (případně na jiném skrytém místě vně objektu). Přiblížením malého magnetu se spínač sepne a opět vybije kondenzátor C2. Tak máme čas vstoupit bezpečně do objektu. Pokud jsme v objektu, je alarm

vypnut hlavním vypínačem (konektor K9). Zde je vhodné použít například kovový vypínač s klíčkem.

V případě aktivace poplachu v kterékoliv zóně je sepnut tranzistor T1 s relé RE1 v kolektoru. To připojí jednak sirénu na napájení a současně druhým párem kontaktů přemostí kolektor tranzistoru T1 na zem. Tak zůstane alarm aktivní i po deaktivaci poplachu na některé ze smyček. K vypnutí alarmu musíme použít hlavní spínač s klíčkem (K9).

## Stavba

Alarm je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 54 x 72 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení nemá žádné nastavovací prvky, takže při pečlivé stavbě by mělo pracovat na první pokus.

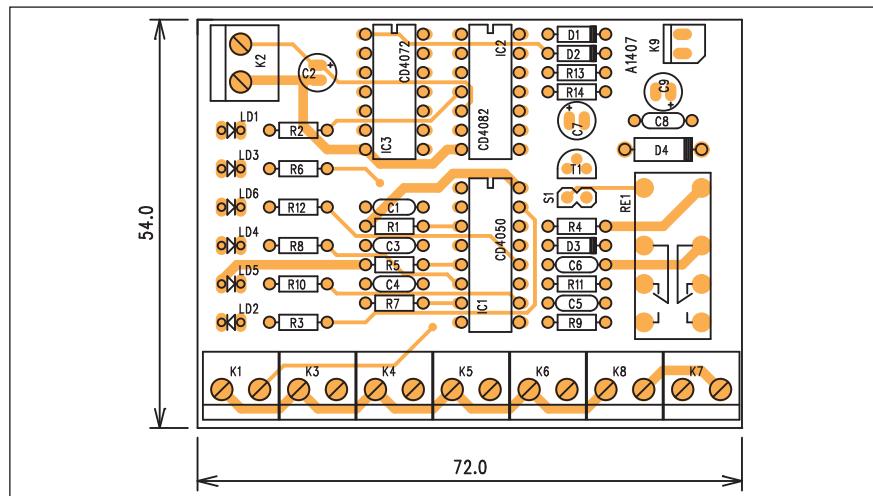
## Závěr

Popsaný alarm vyhovuje pro základní ostrahu objektů. Omezený komfort ovládání je vykoupen minimálními pořizovacími náklady tří hradel CMOS a několika dalších součástek. Určitá omezení představuje například trvalé zapnutí alarmu až do jeho mechanického vypnutí, ale to lze v případě, že by to vadilo, lehce dodělat. Při návrhu byla hlavním požadavkem minimální cena a jednoduchost.

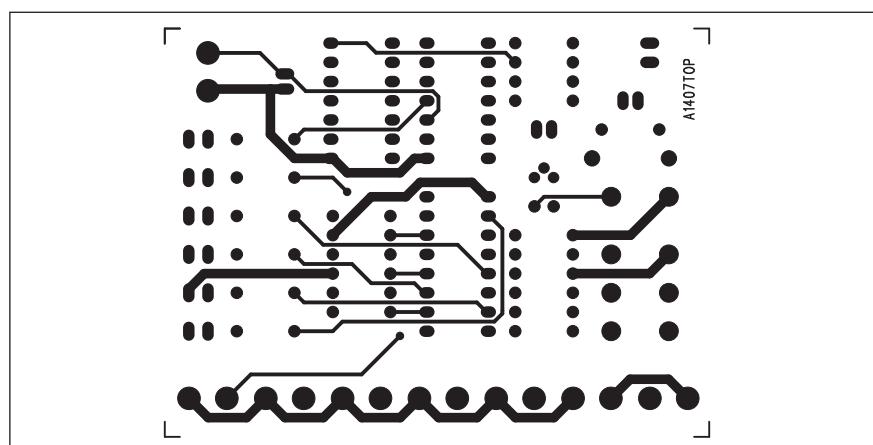
## Seznam součástek

### A991407

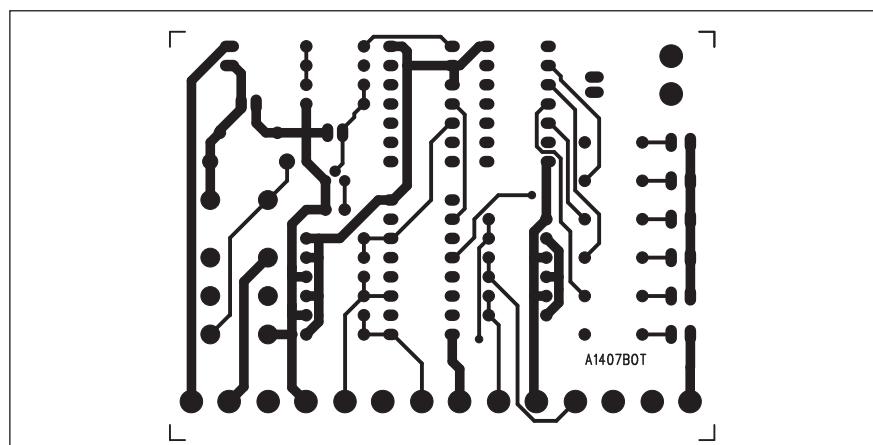
R1, R5, R7, R9, R11, R14 . . .	100 kΩ
R3, R8, R10, R2, R12, R6 . . .	1 kΩ
R13 . . .	10 kΩ
R4 . . .	220 kΩ
C2 . . .	100 µF/16 V
C7 . . .	1 µF/50 V
C9 . . .	47 µF/16 V
C1, C3-6, C8 . . .	100 nF
IC1 . . .	CD4050
IC3 . . .	CD4072
IC2 . . .	CD4082
D1-3 . . .	1N4148
D4 . . .	1N4007
LD1-6 . . .	LED3
T1 . . .	BC548
RE1 . . .	RELE-M4
S1 . . .	TLAČÍTKO-PCB2
K1-8 . . .	ARK210/2
K9 . . .	PSH02-VERT



Obr. 2. Rozložení součástek na desce jednoduchého alarmu



Obr. 3. Obrazec desky spojů jednoduchého alarmu (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů jednoduchého alarmu (strana BOTTOM)



# Obvod pro nabíjení AA a AAA NiMH článků DS2714

Stále více zejména přenosných přístrojů spotřební elektroniky je napájeno akumulátorovými články. V poslední době získávají na oblibě články NiMH, zejména kvůli vyšší kapacitě a výrazné potlačenému paměťovému efektu.

Každý typ článku (оловěný, NiCd, NiMH) vyžaduje odlišný způsob nabíjení s ohledem na dosažení maximální životnosti článku. Protože nejčastější typy používané například v MP3 přehrávačích, diktafonech, fotoaparátech a dalších zařízeních jsou tužkové články o velikosti AA nebo AAA v počtu jednoho až 4 kusů, vyvinula firma Maxim integrovaný obvod DS2714, který je určen právě pro dobíjení 1 až 4 kusů těchto článků.

## Popis

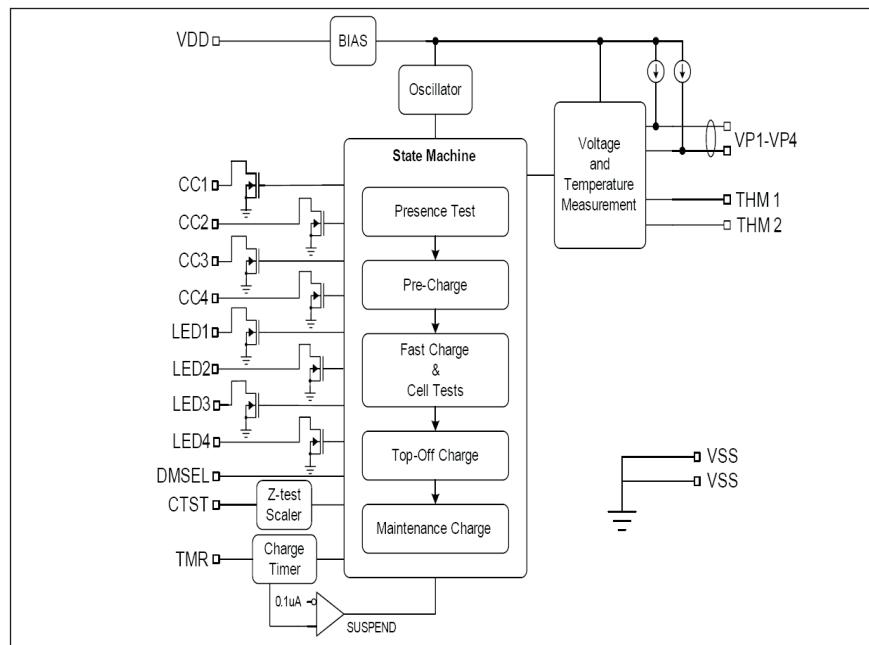
Obvod DS2714 je určen pro nabíjení NiMH článků velikosti AA nebo AAA. Obvod monitoruje teplotu, napětí a čas nabíjení. Obvod provádí automatické testování připojeného článku a je schopen odhalit defektní článek, případně vložený nevhodný typ, jako například standardní alkalickou baterii. Obvod podporuje paralelní na-

bíjení s individuální kontrolou a monitorování každého článku. Obvod je dodáván v pouzdře TSSOP s dvaceti vývody. Zapojení vývodů obvodu je na obr. 1. Způsob zapojení článků je na obr. 2. Obvod má doporučené napájecí napětí 4 až 5,5 V.

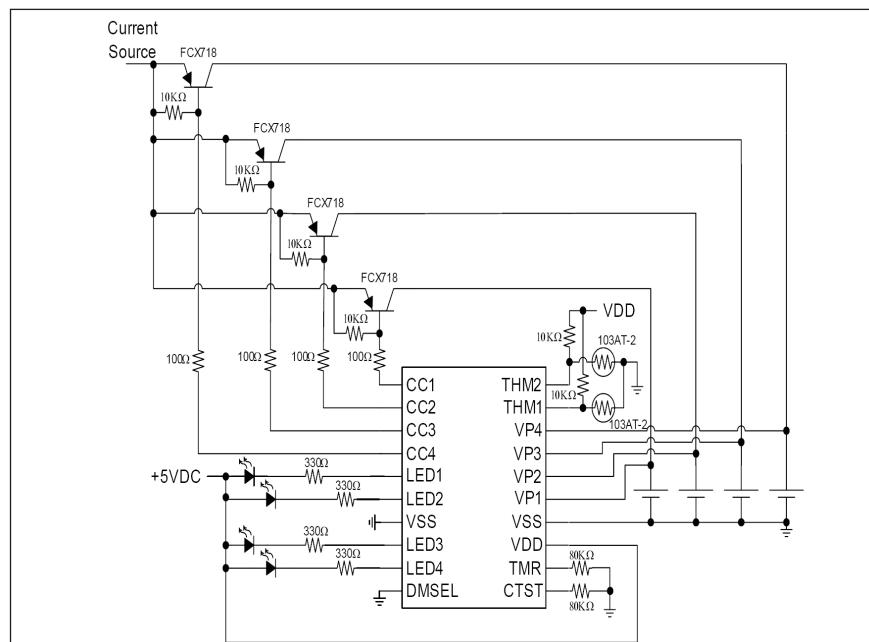
Na obr. 3 je vnitřní blokové zapojení obvodu včetně vývojového diagramu průběhu testování a nabíjení. Obr. 4

ukazuje doporučené zapojení podle katalogového listu výrobce. Nabíjecí proud je řízen čtvericí externích tranzistorů PNP, připojených k vývodům CC1 až CC4. Teplota článků je snímána dvojicí NTC termistorů. Doporučeným typem je Semitec 103AT-2 se jmenovitou hodnotou 10 kohm/25 °C.

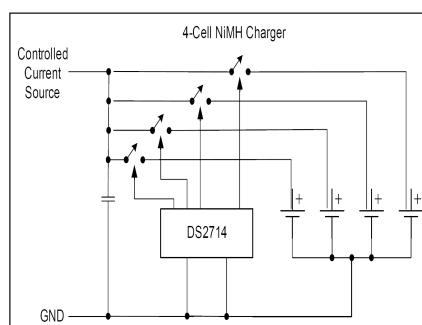
**Literatura:** katalogový list DS2714 firmy Maxim



Obr. 3. Vnitřní blokové zapojení obvodu DS2714



Obr. 1. Rozložení vývodů obvodu DS2714



Obr. 2. Systém připojení jednotlivých článků

# Co nového v HDTV



Obr. 1. Projektor Mitsubishi HC5000



Obr. 2. Panasonic PT-AE1000U s třemi panely LCD je nabízen za cenu pod 6000 USD

Evropa si pomalu ale jistě začíná zvykat na příchod nového formátu - HDTV, neboť televize s vysokým rozlišením. Postupně se začínají objevovat zprávy o nových TV stanicích, vysílajících v tomto formátu. Nejen dostupnost TV vysílání, ale také vhodných TV přijímačů se podílí na současném rozvoji. I když obé je bohužel na evropském trhu zatím v plenkách, začíná se přeci jen blýskat na lepší časy. Pokud jde o TV programy, je zde již několik placených kanálů, především německá Premiere. Mimo to ale vysílá také několik volně šířených, jako Sat.1, Pro 7 a další. I když kvalita zatím není vždy 100% (některé programy jsou převzorkovány na vyšší rozlišení ze standardního materiálu), přeci jen je patrný kvalitativní posun proti normě PAL.

Obrat nastal také v TV přijímačích pro HD. Konečně jsou na trhu přijímače označené Full HD, tedy s nativním rozlišením 1080 x 1920 bodů. Není již tak podstatné, zda jsou schopny zpracovat signál 1080p nebo "pou-

ze" 1080i. Alespoň se současnými zdroji signálu v dosud testovaných přístrojích nebyl shledán prakticky žádný rozdíl. Pokud jde o TV, jiný signál než 1080i stejně k dispozici nebude. Trochu jiné je to s HD DVD (nebo Blu-ray), případně s novými herními konzolemi. Tam lze signál 1080p výhledově očekávat.

Full HD přístroje jsou u nás zatím k dispozici pouze ve dvou provedeních - LCD a projekční televize. U LCD modelů je snazší dosáhnout plné rozlišení i na menší ploše (tak od 37" výše), je ale diskutabilní, zda má pro realizaci domácího kina plné rozlišení význam na tak malé úhlopříčce. Pokud sedíme u TV stejně jako u monitoru počítače, pak ano, ale z větší dálky (2 až 3 m), což je typické pro sledování TV stejně již oko tak drobné detaily nerozeznáv. Větší úhlopříčky jsou sice již také k dispozici, bohužel jejich cena je zatím značná.

Druhou technologií jsou projekční televizory. I když v zámoří již existují

Full HD modely prakticky ve všech provedeních (DLP, LCoS i 3LCD), u nás je zatím k dispozici pouze LCoS od SONY, nazývaný SXRD. Tento model byl představen podrobněji v minulém čísle AR. Cena asi 72 t. Kč za 55" není nejnižší, na druhou stranu je to zatím nejlevnější cesta k Full HD televizi se srovnatelnou úhlopříčkou. Navíc má vynikající obraz, DVB-T tuner, dva HDMI vstupy a podporuje také vstup 1080p.

Jiní výrobci zatím se vstupem na evropský trh váhají. Problém je, že projekční televize zde mají špatnou pověst a ta se napravuje jen velmi pomalu.

Situace za velkou louží je přeci jen výrazně lepší. HDTV tam má již několikaletou tradici. Takže se není ani čemu divit, že většina novinek je nejprve představena na americkém trhu (pokud nepočítám ještě časnější japonský), a teprve s určitým zpožděním přijde i do Evropy. Proto v následujících odstavcích přinášíme několik postřehů z veletrhu CEDIA EXPO



Obr. 3. Řada modelů LCD od firmy Sharp s rozměry 42" až 52"



Obr. 4. Luxudní modely AVIAMO od Fujitsu



Obr. 5. Přehrávač Blu-ray Pioneer BDP-HD1 podporuje výstupní obrazový kmitočet 72 Hz



Obr. 6. HD DVR (harddiskový rekordér) umožňuje nahrávání jak z DVB-T, tak i z kabelové sítě v normálním i HD rozlišení



Obr. 7. Algolith Dragonfly upravuje rozlišení zpracovávaného signálu a redukuje šum vznikající MPEG komprimací signálu

2006. Jedná se o výstavu zaměřenou na všechny aspekty domácího kina, včetně instalací, nábytku apod. První ročník (1996) byl orientován především na luxusní výrobky. S nástupem masové produkce na Taiwanu, v Korei, Japonsku a Číně se však tyto technologie staly již cenově dostupné širokým vrstvám obyvatelstva.

Výsledkem je nespočet plazmových a LCD televizorů, projektů a projekčních televizí. Tyto výrobky se postupně přesouvají z exkluzivních prodejen s luxusním zbožím do supermarketů typu Sears, Wal-Mart apod.

Jako prvním se budeme věnovat projektorům s Full HD rozlišením. Kategorie výrobků, která ještě donedávna nešla pod hranici 10 000 USD je dnes k mání za ceny pod 5 000 USD.

Projektor Mitsubishi HC5000BL používá tři LCD panely Epson HTPS a je nabízen za doporučenou cenu 4500 USD. Na ulici předpokládáme ceny již pod 4000 USD.

Dalšími zástupci této řady jsou SONY VLP-VW50 s UHP žárovkou a třemi SXRD panely za 4999 USD a JVC 1080p D-ILA projektor za 8000 USD.

Byla zde ale i řada dalších projektů, většinou již za vyšší cenu od 10 do 25 000 USD.

Další oblastí jsou ploché plazmové a LCD obrazovky.

LCD v úhlopříčkách nad 42" a plném rozlišením nabízelo více výrobců. Sharp předvedl 52" 1080p LCD (LC-52D62U) za 4800 USD a 42" 1080p za 2,495 USD. SONY již nebylo tak cenově agresivní a nabízelo vlastní 52" LCD za 6500 USD. Hitachi prezentoval 60"

plazmu 1080 x 1920, ale zatím bez údajů ceny. Cenově poněkud výše byla luxusní řada od Fujitsu s cenou 12 000 USD za 50" a 20 000 USD za 65" model.

V současnosti jsou u LCD velmi populární úhlopříčky mezi 40" a 46". Jendá se například o 40" JVC za 3,799 USD a 46" za 4,099 USD.

Toshiba přišla s dvojicí LCD modelů 42" (42LZ196) za 3 399 USD a 47" (47LZ196) za 4,599 USD.

Pokud jde plazmové TV, Pioneer předvedl tři nové modely PRO-série, včetně nové 60" obrazovky PRO-1540HD za 8 000 USD.

Poslední skupinou jsou projekční televizory. Novinkou v této oblasti jsou DLP modely, které mají místo žárovky a rotujícího barevného filtru trojici LED v základních barvách. Firma NuVision předvedla revoluční 52" LEDLP, jednočipový 1080p projekční televizor, používající Luminus PhlatLight LED technologii. Přichází na trh s cenou okolo 4 500 USD. Stejnou technologii PhlatLight používá také 56" Samsung HL-5679W za 4 199 USD.

Dalším okruhem jsou HD DVD a Blu-ray přehrávače. Na rozdíl od HD DVD je uvádění nových modelů Blu-ray různých výrobců stále zpoždováno. Proti tomu Toshiba předvedla 2 generaci HD DVD přehrávače. HD-A2 je nabízen za stejnou cenu 499 USD a má výstup limitovaný na 1080i. Proti první generaci je menší a nabíhá rychleji. Jeho větší bratr, HD-XA2 stojí 999 USD a podporuje již i výstup 1080p. Zatím není známé, zda se jedná o skutečný výstup 1080p, v kterém je disk nahrán, nebo jako u prvních Blu-

ray přehrávačů, kdy je signál nejprve upraven na 1080i a teprve na výstupu opět převeden na 1080p. V tom případě je obraz totožný jako signál 1080i přivedený na vstup televizoru s podporou 1080p.

Přehrávač Blu-ray Pioneer BDP-HD1 podporuje výstupní obrazový kmitočet 72 Hz - umí násobit filmový materiál zaznamenaný kmitočtem 24 obr./s x 3, což je právě 72 obr./s.

Mimo TV a přehrávače byly na výstavě prezentovány také HD DVR (harddiskové rekordéry) a upscalery (přístroje, zvyšující rozlišení standardního signálu z TV nebo DVD).

I když vystavené výrobky nelze přímo použít na našem trhu (je rozdílné napájecí napětí i TV normy), lze z vývoje na americkém kontinentě usuzovat na budoucí vývoj v Evropě. Můžeme předpokládat, že se zaváděním HDTV u nás se bude náškok USA a Japonska postupně snižovat.

Je jen otázkou času, kdy se objeví první HDTV vysílání i v českém jazyce. Doufám, že alespoň na platformě placené TV (UPC, případně další provozovatelé) by se nemuselo jednat o roky. Navíc některé materiály (například kanál Discovery) jsou v USA již v HD šířeny. Nevím, jaké jsou technologické nároky na vysílací straně, ale protože již několik stanic v HD vysílá a jsou hrazeny pouze z reklamy, domnívám se, že by to až tak nepřekonatelný problém být neměl. Navíc zařazení HDTV kanálu (nebo kanálů) by mohlo významně ovlivnit nastupující konkurenční boj (například UPC versus DIGI TV).

# Světla a zvuk

Nová rubrika pro zájemce  
o zvukovou a světelnou techniku

## Koncový zesilovač 2x 1600 W

Alan Kraus

Amatérské radio již řadu let publikuje stavební návody na výkonové zesilovače nejrůznějších kategorií a výstupních výkonů. Pokud se pohybujeme na bázi integrovaných obvodů, jsou dosažitelné výstupní výkony jednoho kanálu až 100 W. Některé typy umožňují můstkové zapojení nebo dokonce paralelní řazení, takže se dostáváme na výstupní výkony několik set wattů. Při provozu na hranici maximálního výkonu bývá u integrovaných zesilovačů problém s jejich uchladením. Poměrně velký ztrátový výkon je generován na malé ploše čipu, takže jsou kladený zvýšené nároky na provedení chladiče.

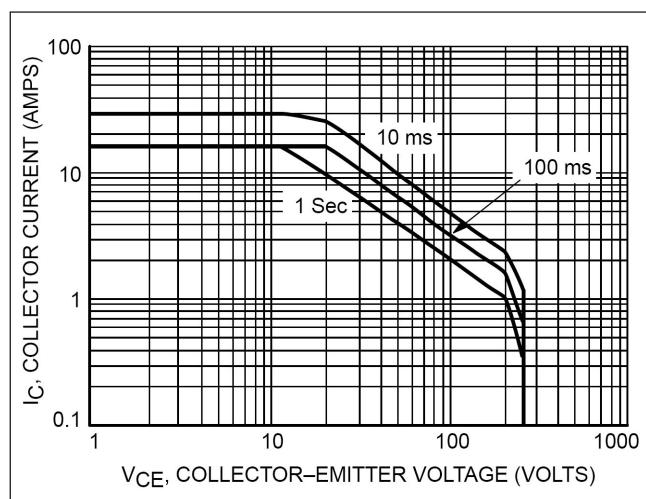
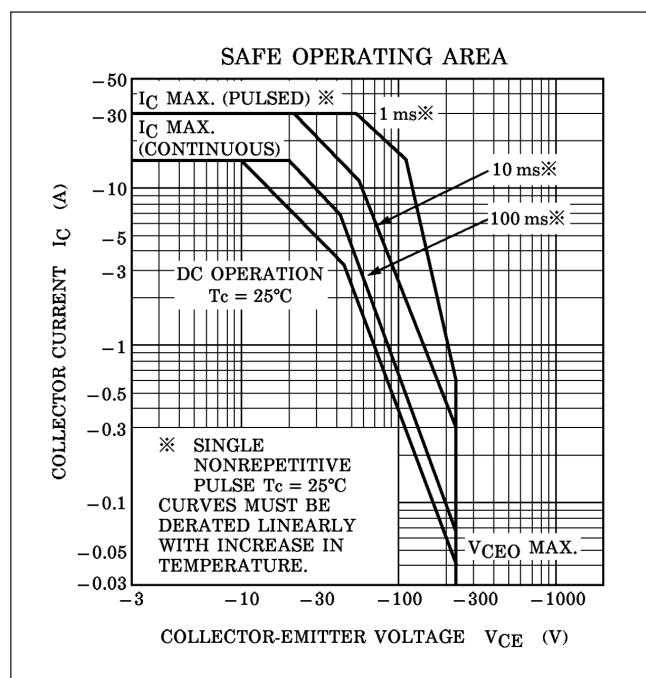
Další možnosti jsou integrované budiče s diskrétním koncovým stupněm. Zde je typickým představitelem obvod TDA7250. I když jsou zesilovače s tímto budičem velmi rozšířené, názory na

něj se velmi liší. V mnoha případech totiž i po delší době bezporuchového provozu dochází k jeho destrukci. Novinkou v této oblasti je obvod LM4702, který umožňuje díky výrazně vyššímu napájecímu napětí  $\pm 75$  až  $\pm 85$  V dosahovat výstupní výkony 300 W do 8 ohmů a 500 W do 4 ohmů při velmi malém zkreslení. V můstkovém zapojení je to samozřejmě až dvojnásobek. Bohužel zatím nejsou s tímto obvodem žádné praktické zkušenosti.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že pokud požadujeme výstupní výkony na několik set wattů, jediným řešením je diskrétní řešení zesilovače. Dokonce i firma Tripath, která před časem dodávala hybridní moduly pro spínané výkonové zesilovače, od nejvýkonnějších variant již upustila. Zesilovače s těmito obvody se také nijak výrazně neprosadily na trhu.

Koncové zesilovače do výkonu asi 1 kW lze tedy řešit z diskrétních součástek ve standardní třídě AB. Ta je relativně konstrukčně jednoduchá (prosím, berte slova jednoduchá s rezervou, návrh výkonového zesilovače je opravdu velmi složitá záležitost, vyžadující dlouholeté zkušenosti). Bohužel, vzhledem k nízké účinnosti třídy AB (typicky kolem 60 %) je třeba při těchto výkonech rozptýlit již poměrně značné teplo z chladičů výkonových tranzistorů. To vyžaduje jednak robustní, těžké a dnes také drahé chladiče a samozřejmě s ohledem na provoz koncových tranzistorů v SOA (bezpečné pracovní oblasti) také vyšší počet pouzder.

Určitým řešením, které výraznou měrou sníží rozptýlený výkon na koncových tranzistorech, je zapojení ve třídě H. To je dnes běžně používáno vět-



Obr. 2. SOA tranzistoru MJW21196 (Nahoře)

Obr. 1. SOA tranzistoru 2SA1943 (Vlevo)

## ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS @ 25°C

Part Number	Material Type	ON Resistance <b>2</b>		OFF <b>3</b> Resistance @ 10 sec. (Min.)	Slope (Typ.) $R_{@ 0.5 \text{ mA}}$ $\frac{R_{@ 5 \text{ mA}}}{R_{@ 20 \text{ mA}}}$	Dynamic Range (Typ.) $R_{\text{DARK}}$	Response Time <b>4</b>	
		Input current	Dark Adapted (Typ.)				Turn-on to 63% Final R <sub>ON</sub> (Typ.)	Turn-off (Decay) to 100 k $\Omega$ (Max.)
VTL5C3	3	1 mA 10 mA 40 mA	30 k $\Omega$ 5 $\Omega$ 1.5 $\Omega$	10 M $\Omega$	20	75 db	2.5 ms	35 ms
VTL5C4	4	1 mA 10 mA 40 mA	1.2 k $\Omega$ 125 $\Omega$ 75 $\Omega$	400 M $\Omega$	18.7	72 db	6.0 ms	1.5 sec

Tab. 1. Vlastnosti optičkého výstrelu VTL-5C3

šinou světových výrobců při konstrukci zesičovačů s výkony nad 1 kW. Princip spočívá v dvojím (nebo vícenásobném) napájecím napětí. Pokud totiž požadujeme určitý maximální výstupní výkon, musí tomu odpovídat také napájecí napětí koncového stupně. Například pro výstupní výkon 1600 W na záteži 4 ohmy potřebujeme efektivní výstupní napětí 80 V a špičkové 113 V. Zesičovač musí mít při zatížení napájecí napětí nejméně  $\pm 120$  V. Naprázdně se bude pohybovat podle tvrdosti zdroje okolo 130 až 135 V. Je jasné, že při menších výstupních úrovních bude na koncových tranzistorech ještě značné kolektorové napětí. To znamená dvě věci: potřebujeme výkonové tranzistory se závěrným napětím minimálně 300 V a typ, jehož odolnost proti druhému průrazu je mimořádně vysoká. Typicky jsou výkonové tranzistory odolné tak do 50 až 80 V. Na obr. 1 je SOA charakteristika použitého výkonového tranzistoru 2SA1943 (15 A/230 V/150 W). Vidíme, že výstupní výkon 150 W je použitelný pouze do kolektorového napětí asi 50 V, pak již klesá vlivem nebezpečí druhého průrazu. Na obr. 2 je SOA tranzistoru MJW21196 (16 A/250 V/200 W). U toho výrobce udává odolnost proti druhému průrazu 2,25 A/80 V po dobu 1 s.

Oba typy tranzistorů se poměrně liší - 2SA1943 je rychlý tranzistor s  $f_T$  30 MHz a zesílením 80 až 160, proti tomu robustnější MJW21196 je pomalejší s  $f_T$  4 MHz a zesílením 20.

V obou případech ale vidíme, že při kolektarovém napětí 130 V je proudová zatížitelnost velmi malá. Navíc ani jeden typ nesplňuje požadavek na závěrné napětí 300 V (minimálně >270 V).

Zde nastupuje třída H s několik napá-

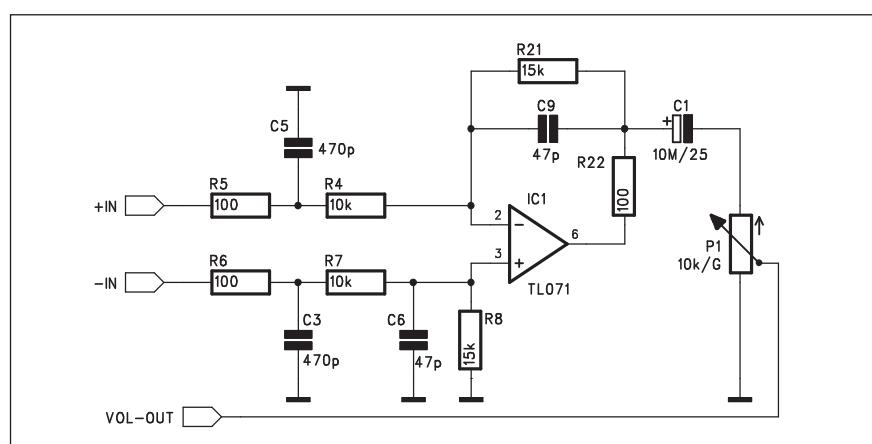
jecími napětími. Pokud je rozkmit výstupního signálu malý, je koncový stupeň napájen z nižšího napájecího napětí. Při určitém stupni vybuzení, kdy by již došlo k limitaci výstupního signálu, se tranzistorem MOSFET připojí vyšší napájecí napětí. Napájení koncového stupně tak sleduje průběh výstupního napětí a udržuje kolektrové napětí výstupních tranzistorů a tím také jejich výkonovou ztrátu na akceptovatelné úrovni. Pro naši konstrukci je použito dvojí napájecí napětí, zesilovače s výššími výkony používají i tři napájecí napětí.

## Popis

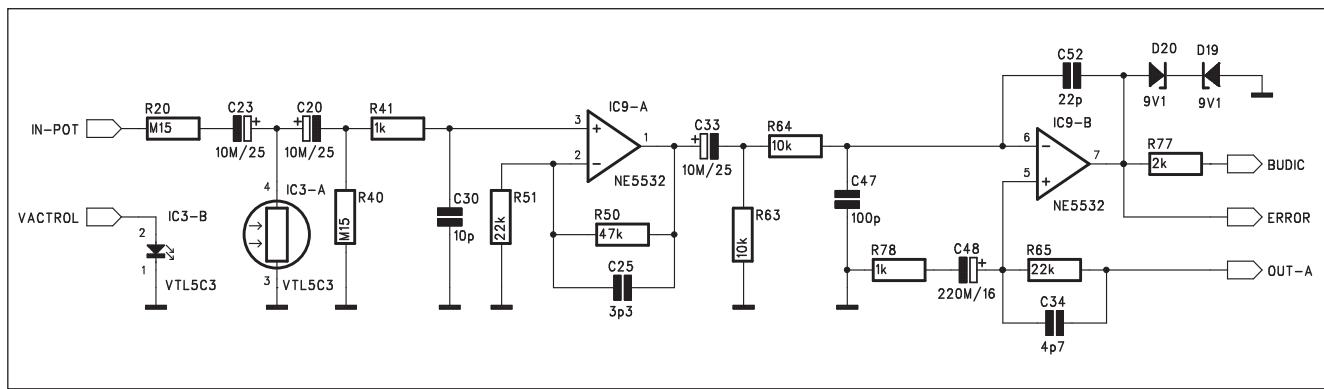
Zapojení zesilovače je rozloženo do několika částí. Vstup je samozřejmě symetrický. Zapojení vstupního zesilovače je na obr. 3. Na vstupu je dvojice kondenzátorů C5 a C3, omezující vfrešení. Odpor R4 a R7 definují vstupní impedanci zesilovače. Na výstupu

operačního zesilovače IC1 je přes vazební kondenzátor C1 připojen potenciometr hlasitosti P1. Celý zesilovač je podobně jako u předešlých konstrukcí řešen dvojicí svisle umístěných desek po obou stranách tunelu, složeného z dvojice jednostranně žebrovaných chladičů o rozměru 50 x 100 mm. Tunel tak má vnější rozměry 100 x 100 mm. Výkonové tranzistory jsou umístěny podél obou stran desky spojů. Ta v přední části přesahuje přes chladič a jde až k přednímu panelu zesilovače. Proto mohou být jak potenciometr hlasitosti, tak i všechny indikační LED přímo na základní desce zesilovače.

Dvoukanálové zesilovače mohou pracovat v několika režimech - stereofonní, mono a v můstku. Přepínač režimů je umístěn na zadní straně zesilovače na desce vstupních konektorů. Mimo volby režimu je na stejně desce ještě vypínací horní propust (hlukový filtr), zdroj  $\pm 20$  V pro napájení pomocných obvodů zesilovače a obvod



Obr. 3. Zapojení vstupního zesilovače



Obr. 4. Schéma zapojení řízení zisku

soft startu síťového transformátoru. Toroidní trafo s výkonom 3500 VA a napájecí zdroj o celkové kapacitě 160 000  $\mu$ F nemůžete připojit přímo k síti, proudový náraz by běžně jističe nevydržel.

Z běžce potenciometru P1 se signál vrací na desku vstupních konektorů. Při režimech mono a můstek je totiž aktivní pouze potenciometr levého kanálu, kterým se ovládá hlasitost obou kanálů společně.

Zpět z desky konektorů se vrací signál na řízení zisku s optočlenem vactrol. Schéma zapojení je na obr. 4. Bez vybuzení LED má optočlen vysoký vnitřní odpor, takže pro signál nepředstavuje žádný útlum. Při vybuzení LED však jeho odpor klesne na několik kiloohmů, což spolu se vstupním odporem R20 způsobí útlum až -40 dB. Základní parametry obvodu VTL5C3 jsou uvedeny v tabulce 1 a na obr. 5. Výhodou tohoto typu je poměrně krátká doba náběhu (attack) - asi 2,5 ms a střední doběh (release) si 35 ms.

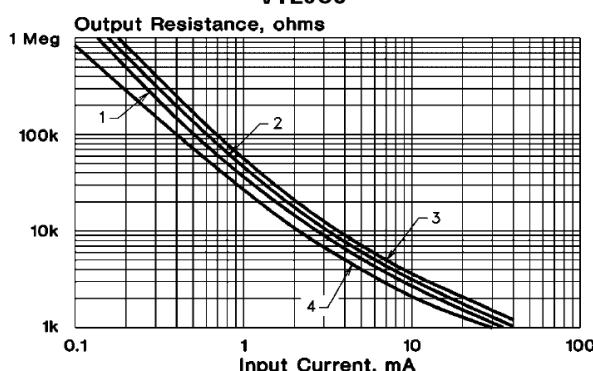
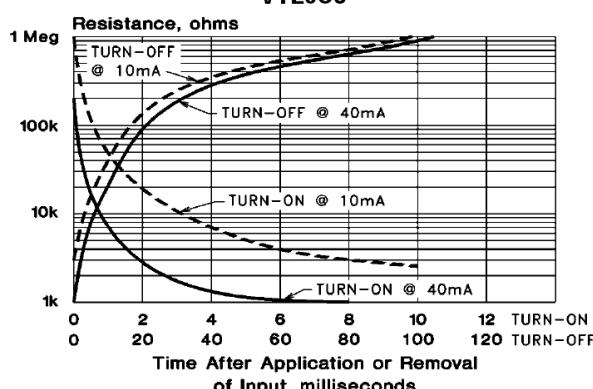
Vactrol na vstupu má několik funk-

cí. Předeším odpojuje buzení koncového stupně v okamžiku odpojení výstupního relé. Tím se zabráňuje nadměrnému zatížení a opalování kontaktů. Běžná relé bez problémů snesou zatížení 16 až 20 A, ale při rozpojení tohoto proudu dochází často k vytvoření oblouku a specení kontaktů. Pokud je buzení při rozpínání odpojeno, nemůže tento jev nastat. Jediným případem, kdy omezení buzení nefunguje, je defekt (proražení) koncových tranzistorů. V tom případě zřejmě odejde do věčných lovišť i výstupní relé a požáru celého zesilovače zabrání již jen tavná pojistka v napájení. Pak je ale několik desítek korun za nové relé již zanedbatelnou položkou...

Za vactrolem následuje dvojice operačních zesilovačů IC9A a IC9B. První je neinvertující zesilovač se ziskem asi 2, druhý je již budič koncového stupně. Proto má do zpětné vazby na odpor R65 připojen výstup zesilovače. Poměrem odporu R65 a R78 je dáno celkové napěťové zesílení koncového stupně, tedy asi  $A_u = 22$ . Pokud dojde

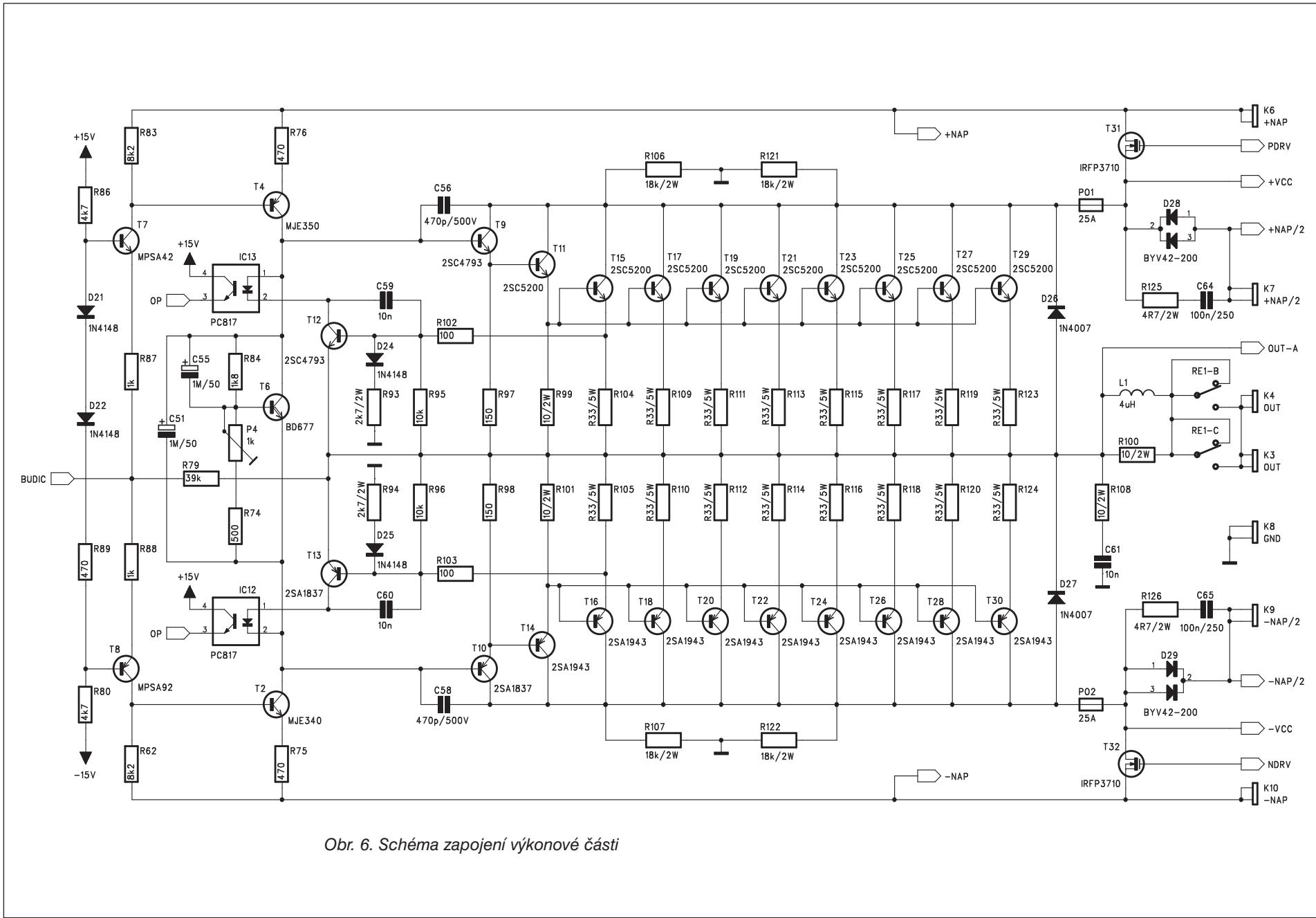
k přebuzení a koncové tranzistory se dostanou do limitace, zesilovač IC9B se snaží tuto chybu napravit zvýšením budicího napětí. To je detekováno na jeho výstupu jako signál ERROR.

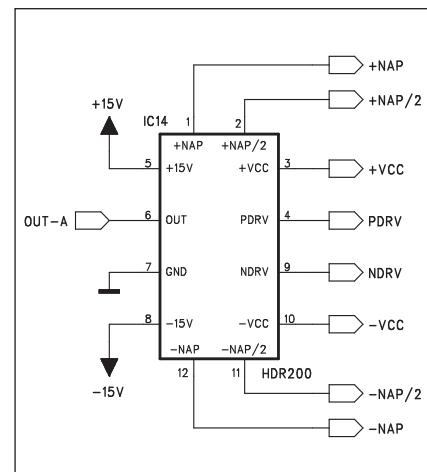
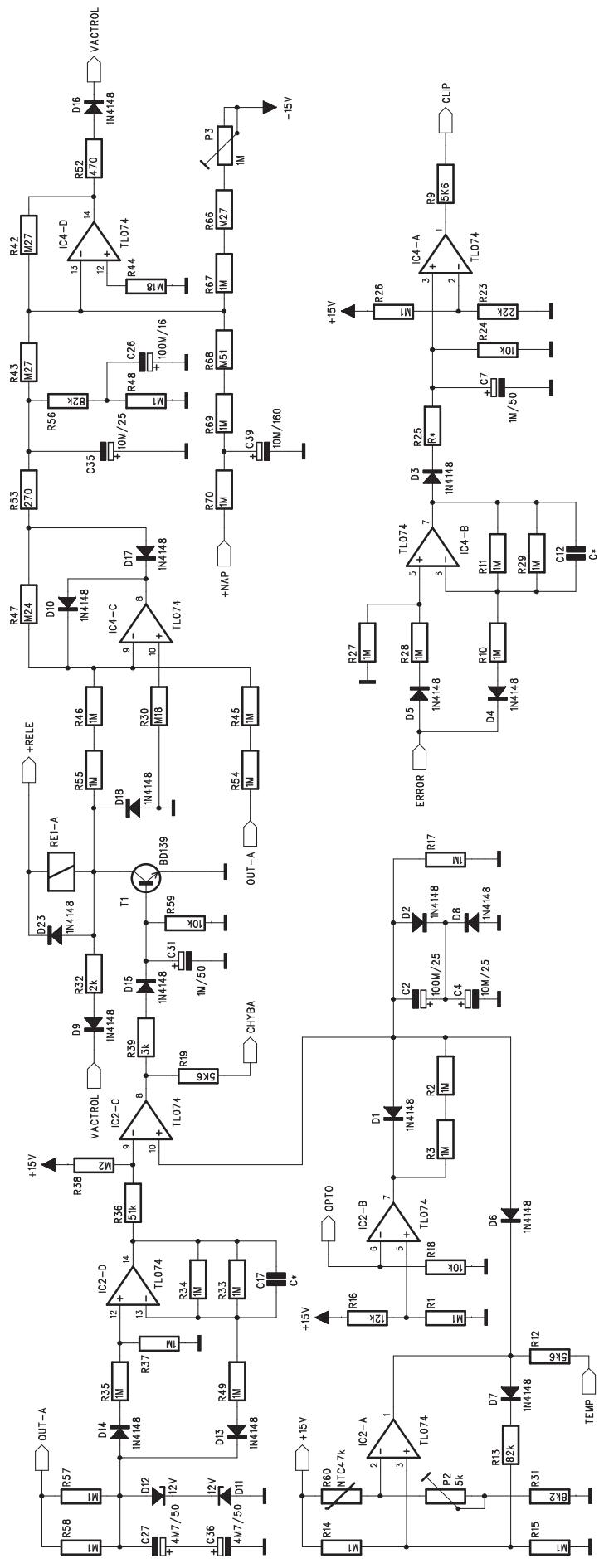
Schéma zapojení výkonové části je na obr. 6. Signál z výstupu IC9B je přiveden na emitory vstupní dvojice tranzistorů T7 a T8. Jejich klidový proud je dán dvojicí diod D21 a D22 s odporem R89, zapojenými mezi jejich báze. Přes tyto tranzistory se signál dostane na jejich kolektorové odpory R83 a R82. Zde je snímán napěťový rozkmitovým stupněm s dvojicí tranzistorů T4 a T2. Mezi jejich kolektory je zapojen obvod teplotní kompenzace klidového proudu koncových tranzistorů. Tranzistor T6 snímá aktuální teplotu chladiče a reguluje předpětí pro proudové budiče a koncové tranzistory. Za rozkmitovým stupněm následují dva páry proudových budičů - 2SC4793/2SA1837 jako první a 2SC5200/2SA1943 (T11/T14) jako druhý. Jak již bylo řečeno, použité koncové tranzistory mají poměrně vy-

Output Resistance vs. Input Current  
VTL5C3Response Time  
VTL5C3

Obr. 5. Závislost odporu na proudu LED a reakční čas optočlenu

Obr. 6. Schéma zapojení výkonové části





Obr 7. Zapojení moduluje

soký zesilovací činitel 80 až 160, takže dvojice proudových budičů je zcela dostačující. Navíc při 8 párech koncových tranzistorů se i špičkový výstupní proud (28 A do 4 ohmů) rozloží na 3,5 A na jeden tranzistor.

Takto výkonný zesilovač musí mít samozřejmě dobré propracované ochrany. Již v koncovém stupni je integrována proudová ochrana, zohledňující SOA koncových tranzistorů. Je snímán úbytek napětí na emitorových odporech koncových tranzistorů R104 a R105. Toto napětí je přivedeno na báze tranzistorů T12 a T13. Při minimálním rozkmitu výstupního signálu (tedy například při zkratu na výstupu) stačí pro aktivaci pojistky proud asi 2 A. Při provozu do jmenovité zátěže se spolu se zvyšujícím se výstupním napětím uplatňuje odporový dělič R102/R93, který snižuje napětí na bázi tranzistoru T12 a pojistka bude aktivní až při vyšším proudu koncovými tranzistory. Protože se však současně snižuje také kolektorové napětí, zůstává výkonová ztráta stále v bezpečné oblasti SOA.

Pokud bude překročen maximální ho povolený proud, tranzistory T12 a T13 omezí buzení koncového stupně. Současně ale bude aktivován optočlen IC13 a IC12. To bude popsáno v části ochran. Výstupní obvody jsou víceméně klasické. Na výstupu je zatežovací člen R108/C61. Reproduktory jsou připojeny přes indukčnost L1, tvořenou 12 závity lakovaného drátu o průměru 1,6 mm, navinutého na trnu 12 mm. Samozřejmostí na výstupu je relé, chránící reproduktory. Dí-

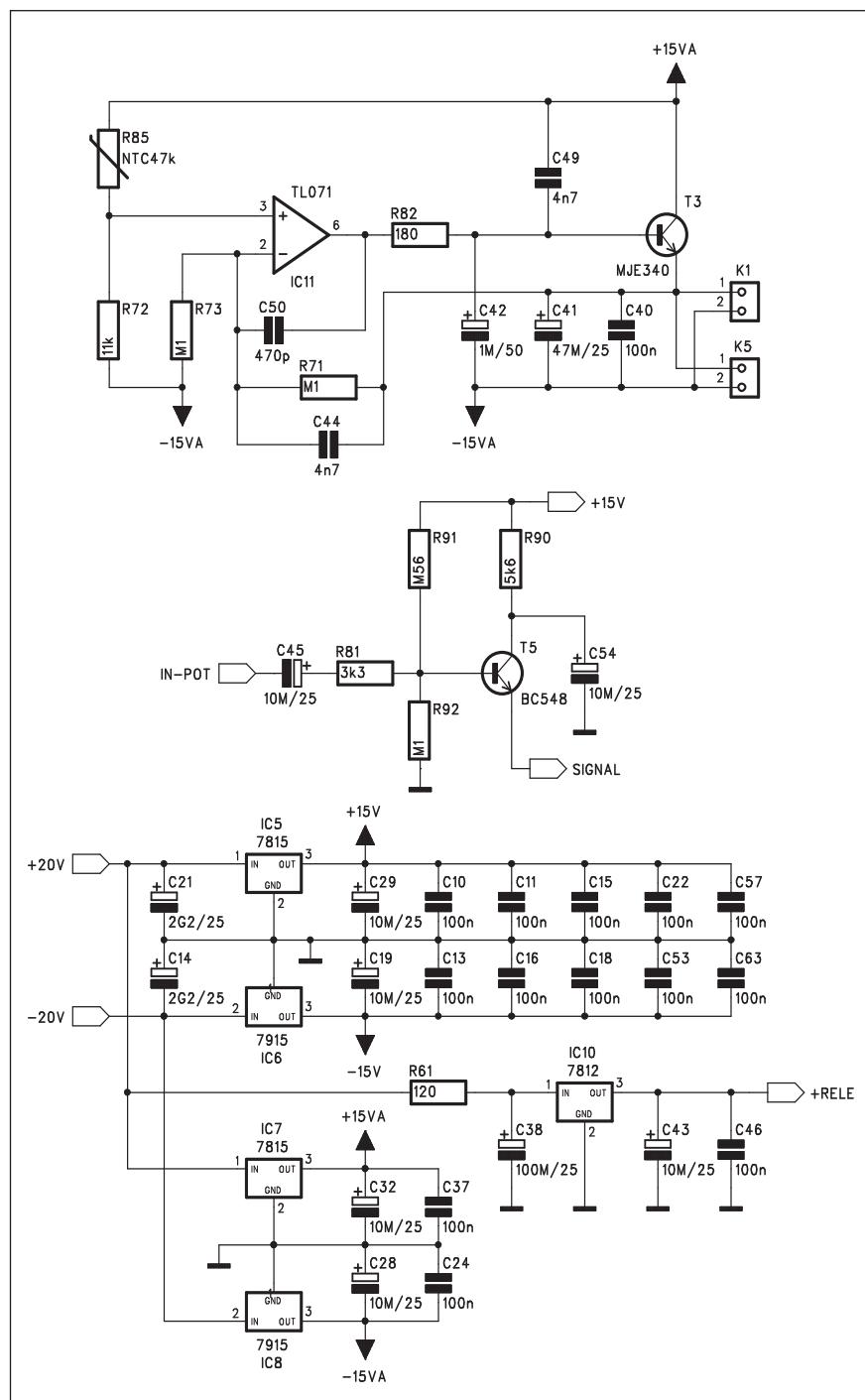
Obr. 8. Kompletní schéma zapojení všech ochran

ky odpojení buzení koncového stupně před rozepnutím je možné použít standardní relé s vývody do plošného spoje, například typ FINDER 4061 s maximálním spínaným proudem 30 A a trvalým 16 A.

Nyní se dostáváme k onomu tajnému "H". V pravé části schématu, u přípojů napájecích napětí, nalezneme obvody pro postupné připojování napájení. Zdroj zesilovače dodává celkem 4 napájecí napětí: +130 V (+NAP), +65 V (+NAP/2), -65 V (-NAP/2) a -130 V (-NAP). Speciální modul HDR2000 (obr. 7) porovnává okamžitou hodnotu výstupního napětí a pokud se přibližuje k úrovni +65 V (nebo -65 V) pro zápornou polovinu, generuje řídicí napětí pro tranzistor MOSFET T31 nebo T32. Tím se připojí ke koncovým tranzistorům dané polarity plné napájecí napětí. Pokud je výstupní úroveň pod 1 plného napájecího napětí, je zesilovač napájen  $\pm 65$  V přes rychlé spínací diody D28 a D29. Tranzistory MOSFET musí mít velmi malý odpor kanálu v sepnutém stavu. Uvedené typy mají odpor asi 25 mohmů, závěrné napětí 100 V a maximální proud 57 A. Spínací časy se pohybují v desítkách ns. Budič tranzistorů MOSFET HDR2000 se dodává jako hotový modul. Zapojení modulu je na obr. 7. Modul potřebuje všechna čtyři napájecí napětí, aktuální napájecí napětí koncového stupně (+VCC a -VCC) a výstupní signál. Napájen je napětím  $\pm 15$  V. Generuje spínací napětí pro oba tranzistory MOSFET.

Jak již bylo řečeno, koncový zesilovač pro profesionální nasazení musí být maximálně spolehlivý. Je proto třeba ochránit všechny možné nestandardní provozní stavy, které by mohly ohrozit jak samotný zesilovač, tak i připojené reproduktory. Kompletní schéma zapojení všech ochran je na obr. 8. V levé části zapojení jsou obvody pro detekci stejnosměrného napětí na výstupu zesilovače, tepelnou ochranu a aktivaci proudové ochrany z optočlenů. Současně je zde také obvod pro zpožděný start po zapnutí.

Detekci stejnosměrného napětí na výstupu zajišťuje obvod IC2D. Výstupní napětí je přes dvojice odporů R57 a R58 přivedeno na dvojici antisériově zapojených kondenzátorů C27 a C36. Maximální napětí je omezeno dvojicí Zenerových diod D11 a D12. Pokud se na výstupu objeví stejnosměrné napětí (střídavá složka je filtrována kondenzátory), přes diody D13 a D14 se dostane na vstupy zesilovače IC2D.



Obr. 9. Schéma zapojení obvodu pro řízení otáček

Kladné napětí je přes D14 a odporový dělič R35/R37 přivedeno na neinvertující vstup IC2D s jednotkovým ziskem. Na výstupu je tedy přibližně 1 napětí na vstupu. Záporné vstupní napětí je přes D13 a R49 přivedeno na invertující vstup s dvojicí odporů R33 a R34 ve zpětné vazbě. Výstupní napětí je tak přibližně  $-1/2$  napětí vstupního. Pokud je zesilovač ve standardním provozním stavu, musí být na výstupu prakticky nulové stejnosměrné napětí. Invertující vstup komparátoru

IC2C je připojen na referenční napětí dané děličem R38/R36, což odpovídá napětí asi 3 V.

Velmi důležitým faktorem provozní spolehlivosti je teplota chladičů. Ta je snímána termistorem R60. Je zde použit NTC typ K164NK047 se jmenovitým odporem 47 kohmů při  $25^{\circ}\text{C}$ . Ten má při teplotě  $60^{\circ}\text{C}$  asi 10 kohmů. Protože neinvertující vstup komparátoru IC2A je připojen na napájecí napětí přes odporový dělič 1:1 (R14/R15), nastavíme trimrem P2 celkový

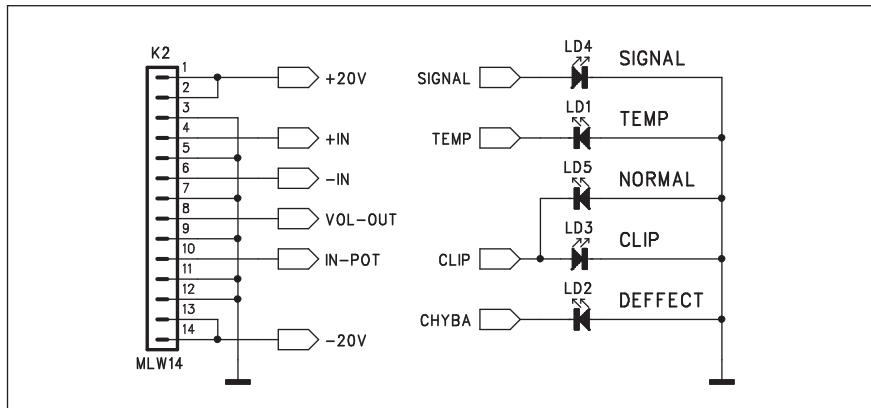
odpor děliče NTC/P2, R31 také na 10 kohmů. Trimr P2 umožnuje nastavit přesnou vypínací teplotu pojistky. Při přehřátí klesne odpor termistoru a výstup komparátoru se překlopí do nízké úrovně. Přes R12 se rozsvítí LED "TEMP" na předním panelu. Dioda D7 s odporem R13 zajišťuje hysterezi spínače, takže k opětovné aktivaci zesilovače dojde až po určitém poklesu teploty.

Další komparátor IC2B snímá proud optočleny v proudové pojistce. V kliedu je napětí na odporu R18 prakticky nulové, takže díky referenčnímu napětí 13,3 V na neinvertujícím vstupu je výstup komparátoru na vysoké úrovni. Dvojice kondenzátorů C2, C4 a diod D2, D8 má několik funkcí.

Po zapnutí zesilovače okamžitě naběhnou napájecí napětí  $\pm 15$  V. Na invertujícím vstupu IC2C je tedy napětí asi 3 V. Protože kondenzátory C2 i C4 jsou přes R17 vybité, je na neinvertujícím vstupu IC2C nulové napětí. Výstup IC2C je tedy na nízké úrovni a svítí LED "CHYBA". Tranzistor T1, spínající relé, je zavřený a na jeho kolektoru je +12 V napájení pro relé. Relé a tím i výstup zesilovače je odpojen. Současně je přes odpor R32 a diodu D9 napájena LED vactrolu. Proud vactrolem je asi 5 mA. To způsobí potlačení vstupního signálu asi o 40 dB.

Pokud je teplota i signál z optočlenů normální, jsou výstupy obou komparátorů IC2A i IC2B na vysoké úrovni. Diody D6 i D1 jsou v závěrném směru, takže kondenzátor C4 se může nabíjet pouze přes dvojici odporů R2 a R3. Teprve až napětí na R17 dosáhne přibližně 3 V, komparátor IC2C se překlopí, přes D15 se otevře tranzistor T1 a sepne výstupní relé RE1. Současně s tím přestane být buzena LED vactrolu a vstupní signál přestane být potlačován.

Při aktivaci některého optočlenu dojde k překlopení výstupu komparátoru IC2B do nízké úrovni. Přes D1 a D8 se nabije C2 na záporné výstupní napětí komparátoru IC2B. Tím samozřejmě se překlopí IC2C a odpojí relé. Uvedený typ relé má zpoždění asi 3 ms, ale optočlen vactrol pouze 2,5 ms, takže k potlačení buzení dojde ještě před odpadem relé. S omezením buzení se také sníží výstupní proud, což překlopí IC2B do standardní polohy (výstup HI). Než se C2 a C4 nabijí opět na 3 V, je zesilovač odpojen. To má v případě činnosti do trvalého zkratu důsledek v pouze velmi krátkých výkonových špičkách (do opětovného nasazení proudové pojistky), prolože-



Obr. 10. Schéma zapojení napájecího zdroje jednoho kanálu

ných relativně dlouhou dobou nečinnosti. Tak je i při zkratu na výstupu střední výkon zesilovače zcela zanedbatelný.

Další část obvodu také využívá optočlen vactrol. Výstupní signál je přiveden přes odpory R54 a R45 na dvojcestný usměrňovač s IC4C. Na jeho vstup je současně přivedeno i kolektorové napětí spínacího tranzistoru relé. Obě napětí jsou sečtena a usměrněna. Záporné usměrněné napětí je filtrováno kondenzátorem C35. Zesilovač IC4D porovnává záporné usměrněné napětí s kladným napájecím napětím z odporového děliče R70 až R66 s trimrem P3. Celý obvod je navržen tak, aby v případě příliš velkého výstupního napětí (přebuzení) v porovnání s aktuálním napájecím napětím (které může kolísat například podle zatížení nebo okamžitého napětí v rozvodné síti), se na výstupu IC4D objevilo kladné napětí, které přes odpor R52 a diodu D16 opět budí LED vactrolu. Tím v případě masivního přebuzení dojde ke komprezi vstupního signálu a tím i snížení zkreslení. Protože vstup usměrňovače je částečně ovlivňován i napětím na relé, je po opětovném připojení (například po vychladnutí) zaručen i pozvolnější náběh hlasitosti.

Posledním obvodem je detekce přebuzení. Jak jsem upozorňoval dříve, pokud dojde k limitaci výstupního signálu, pokouší se operační zesilovač v budiči tuto chybu napravit zvýšenou výstupní úrovní. Ta je jako signál "ERROR" přivedena na operačního zesilovače IC4B. Usměrněné napětí na výstupu je filtrováno kondenzátorem C7. Komparátor IC4A má referenční napětí nastavené odporovým děličem R28/R23 na 2,7 V. Pokud napětí na C7 tuto úroveň překročí, komparátor se překlopí a tento stav je indikován dio-

dou "CLIP". Na výstup komparátoru jsou připojeny antiparalelně dvě LED. Při normálním provozu je výstup komparátoru na nízké úrovni a svítí LED "NORMAL", při limitaci pak LED "CLIP".

Zesilovač takového výkonu samozřejmě potřebuje nucené chlazení. Je proto osazen obvodem pro plynulé řízení otáček ventilátoru. Při specifických akcích může totiž i relativně nízký hluk ventilátoru působit rušivě. Schéma zapojení obvodu pro řízení otáček je na obr. 9. Teplota chladiče je snímána opět termistorem NTC se jmenovitou hodnotou 47 kohmů R85. Obvod je napájen ze samostatného zdroje  $\pm 15$  V. Termistor je zapojen do děliče spolu s odporem R72. Výstup operačního zesilovače IC11 budí přímo tranzistor ventilátoru T3. Oba ventilátory na napětí 24 V jsou zapojeny paralelně konektory K1 a K5. Napětí na emitoru T3 (a tím také napětí na ventilátorech) je přes zpětnovazební odpor R71 přivedeno na invertující vstup IC11. Při pokojové teplotě 25 °C je napětí na ventilátoru asi 10 V, což zajišťuje prakticky bezhlubný běh. Se stoupající teplotou se pak napětí i otáčky ventilátoru plynule zvyšují, až od 50 °C dosahují maxima. Jeden ventilátor je součástí zesilovače - je umístěn na přední straně chladiče a žene vzduch dovnitř. Druhý se umístí na zadní stěnu skříně za koncový zesilovač. Ten odsává teplý vzduch jednak z chladiče, ale také z celého prostoru zesilovače.

Dalším obvodem na obr. 9 je signálizace vybuzení. Odpovídající dělič R91/R92 nastavuje předpětí na bázi tranzistoru T5 těsně pod napětí B-E tranzistoru a propustného napětí LED. Takže i při malém vstupním signálu se tranzistor T5 otevře. Maximální proud LED je omezen odporem R90 v kolektoru T5. Krátké signálové

## Seznam součástek

## A991442

R1, R14-15, R26, R48, R57-58,  
 R71, R73, R92 . . . . . 100 kΩ  
 R100 . . . . . 10 Ω/2 W  
 R104-105, R109-120,  
 R123-124 . . . . . R33 Ω/5 W  
 R11, R2-3, R17, R27-29, R33-35,  
 R37, R45-46, R49, R54-55,  
 R67, R69-70, R10 . . . . . 1 MΩ  
 R12, R90 . . . . . 56 kΩ  
 R121-122, R106-107 . . . . . 18 kΩ/2 W  
 R125-126 . . . . . 4,7 Ω/2 W  
 R13, R56 . . . . . 82 kΩ  
 R16 . . . . . 12 kΩ  
 R19, R9 . . . . . 5,6 kΩ  
 R21, R8 . . . . . 15 kΩ  
 R22, R5-6, R102-103 . . . . . 100 Ω  
 R25 . . . . . R\*  
 R31, R62, R83 . . . . . 8,2 kΩ  
 R36 . . . . . 51 kΩ  
 R38 . . . . . 200 kΩ  
 R39 . . . . . 3 kΩ  
 R4, R7, R59, R63-64, R18,  
 R95-96, R24 . . . . . 10 kΩ  
 R40, R20 . . . . . 150 kΩ  
 R41, R78, R87-88 . . . . . 1 kΩ  
 R42-43, R66 . . . . . 270 kΩ  
 R44, R30 . . . . . 180 kΩ  
 R47 . . . . . 240 kΩ  
 R50 . . . . . 47 kΩ  
 R51, R65, R23 . . . . . 22 kΩ  
 R52, R75-76, R89 . . . . . 470 Ω  
 R53 . . . . . 270 Ω  
 R60, R85 . . . . . NTC47 kΩ  
 R61 . . . . . 120 Ω/2 W  
 R68 . . . . . 210 kΩ  
 R72 . . . . . 11 kΩ  
 R74 . . . . . 500 Ω  
 R77, R32 . . . . . 2 kΩ  
 R79 . . . . . 39 kΩ

R80, R86 . . . . .	4,7 kΩ	IC3 . . . . .	VTL5C3
R81 . . . . .	3,3 kΩ	IC5, IC7 . . . . .	7815
R82 . . . . .	180 Ω	IC6, IC8 . . . . .	7915
R84 . . . . .	1,8 kΩ	IC9 . . . . .	NE5532
R91 . . . . .	560 kΩ		
R94, R93 . . . . .	2,7 kΩ/2 W	D1-10, D13-18, D21-25 . . . . .	1N4148
R97-98 . . . . .	150 Ω	D11-12 . . . . .	12 V
R99, R101, R108 . . . . .	10 Ω/2 W	D19-20 . . . . .	9,1 V
C1, C4, C19-20, C23, C28-29, C32-33, C35, C43, C45,		D26-27 . . . . .	1N4007
C54 . . . . .	10 μF/25 V	D28-29 . . . . .	BYV42-200
C26 . . . . .	100 μF/16 V	T1 . . . . .	BD139
C38 C2 . . . . .	100 μF/25	T10, T13 . . . . .	2SA1837
C8, C10-11, C13, C15-16, C18, C22, C24, C37, C40, C46,		T11, T15, T17, T19, T21, T23, T25, T27, T29 . . . . .	2SC5200
C53, C57, C62-63 . . . . .	100 nF	T14, T16, T18, T20, T22, T24, T26, T28 T30 . . . . .	2SA1943
C64-65 . . . . .	100 nF/250 V	T2 . . . . .	MJE340
C47 . . . . .	100 pF	T3 . . . . .	MJE340
C39 . . . . .	10 μF/160 V	T31-32 . . . . .	BUZ78
C59-60 . . . . .	10 nF	T4 . . . . .	MJE350
C61 . . . . .	10 nF	T5 . . . . .	BC548
C30 . . . . .	10 pF	T6 . . . . .	BD677
C31, C42, C51, C7, C55 . . . . .	1 μF/50 V	T7 . . . . .	MPSA42
C21, C14 . . . . .	2200 μF/25 V	T8 . . . . .	MPSA92
C48 . . . . .	220 μF/16 V	T9, T12 . . . . .	2SC4793
C52 . . . . .	22 pF	L1 . . . . .	4 μH
C25 . . . . .	3,3 pF	LD1-5 . . . . .	LED-VU
C27, C36 . . . . .	4,7 μF/50 V	P1 . . . . .	P16M-10kΩ/G
C3, C5, C50 . . . . .	470 pF	P2 . . . . .	PT64/5 kΩ
C56, C58 . . . . .	470 pF/500 V	P3 . . . . .	PT64/1 MΩ
C41 . . . . .	47 μF/25 V	P4 . . . . .	PT64/1 kΩ
C9, C6 . . . . .	47 pF	K1, K5 . . . . .	PSH02-VERT
C49, C44 . . . . .	4,7 nF	K10 . . . . .	FASTON-1536-VERT
C34 . . . . .	4,7 pF	K2 . . . . .	MLW14
C17, C12 . . . . .	C*	K3-4 . . . . .	FASTON-1536-VERT
IC1, IC11 . . . . .	TL071	K6 . . . . .	FASTON-1536-VERT
IC10 . . . . .	7812	K7 . . . . .	FASTON-1536-VERT
IC12-13 . . . . .	PC817	K8 . . . . .	FASTON-1536-VERT
IC14 . . . . .	HDR200	K9 . . . . .	FASTON-1536-VERT
IC2, IC4 . . . . .	TL074	PO1-2 . . . . .	25 A
		RE1 . . . . .	RELE-EMZPA92

špičky jsou zdůrazněny kondenzátorem C54, který krátkodobě zvýší proud LED.

U výkonových zesilovačů je velmi důležité správné zemnění a vedení napájecích napětí. Obecně se doporučuje zemnit vše do jediného bodu u filtračních kondenzátorů (hvězdicové zapojení). Já ze své dlouholeté zkušenosti používám jiný (a též osvědčený postup). Napájecí zdroj (samořejmě symetrický) je oddělen od mechanické kostry zesilovače. Napájecí napětí a zem je přivedena na desku zesilovače poblíž výstupu. Zem se na desce vede od výstupu až k vstupním obvodům a po signálovém vedení až ke vstupním konektorem. Teprve tam (na vstupech)

je spojena mechanická a elektrická zem. Tam je také snadné v případě potřeby přepínačem obě země oddělit. Pokud máme stereofonní zesilovač jako je tento, je výkonová napájecí část pro každý kanál řešena samostatně. Každý kanál má svůj blok filtračních kondenzátorů 4x2 kondenzátory 10000 μF/63 V (případně 10000 μF/80 V) paralelně. Celková filtrace výkonové části je tedy 160000 μF. Každý kanál používá 4 sekundární vinutí a dva můstkové usměrňovače 50 A. Jak již bylo řečeno, elektrická zem se nikde nesmí dotýkat kostry zesilovače. Napájecí napětí pro operační zesilovače ±15 V se získává z dvojice sekundárních vinutí 2x 15 V/4 A. Toto napětí je nejprve usměr-

něno a následně filtrováno s násobičem kapacity na napětí 2x 20 V. Tento zdroj je umístěn na desce vstupních konektorů. Napětí 2x 20 V je pak spolu se signálovými vodiči plochým kabelem přivedeno na obě desky koncového zesilovače. Zde jsou dvě dvojice integrovaných stabilizátorů řady 78/79, které vytváří napájecí napětí ±15 V pro vstupy a ochrany a ±15 VA pro obvod řízení ventilátoru. Také napětí pro výstupní relé +12 V je odvozeno z napětí +20 V stabilizátorem IC10. Všechny stabilizátory jsou umístěny podél obou stran desky výkonového zesilovače stejně jako výkonové tranzistory. Tím je zaručeno jejich bezpečné chlazení. Schéma za-

pojení napájecího zdroje jednoho kanálu je také na obr. 10.

Obě desky výkonového zesilovače jsou s deskou vstupů, která obsahuje také vypínací hlukový filtr (aktivní horní propust), přepínač režimů mono/můstek/stereo a zdroj  $\pm 20$  V, propojeny plochým kabelem s konektory PFL/PSL. Jeho zapojení je na obr. 10. Zde je také propojení jednotlivých diod LED.

Výhodou takto řešené mechaniky je minimalizace potřebné kabeláže. Všechny indikační LED i potenciometr hlasitosti jsou umístěny na desce výkonového zesilovače. Signálové spoje a napájení operačních zesilovačů řeší dvojice plochých kabelů. Takže pouze reproduktové výstupy a silové napájecí kably od zdroje jsou v klasickém provedení. Všechny výkonové vstupy i výstupy na desce zesilovače jsou osazeny konektory faston 6,3 mm, které jsou dostatečně pevné a proudově dimenzované. Navíc protikusy na kably lze snadno montovat pomocí krimpovacích kleští.

Pokud někoho zarazí poněkud chaotické očíslování součástek ve schématech, jejich reference (pořadová čísla) byla automaticky srovnána na desce spojů pro snazší orientaci při osazování. Při skoro třech stech dílech je pak hledání jediné součástky docela snadné.

### Napájecí zdroj

Je samozřejmém že u takto výkonového zesilovače jsou kladený extrémní nároky i na napájecí zdroj. Pokud se

podíváme na profesionální výrobce, situace je tak 50/50. Polovina zesilovačů je osazena klasickými zdroji, v naprosté míře s toroidními transformátory, druhá používá spínané zdroje. V žádném směru nechci snižovat použití spínaných zdrojů (na rozdíl od spínaných zesilovačů). Jde pouze o to, že konstrukce takto výkonného spínaného zdroje vyžaduje použít velmi specifické součástky, počínaje filtračními kondenzátory s nízkým ESR přes řadu indukčností a transformátory vinutých na speciálních jádrech, což jsou součástky u nás jen velmi obtížně dosažitelné. Takže pro amatérské řešení připadá v úvahu pouze klasický zdroj s toroidním transformátorem. Pokud se podíváme podrobněji na mechanické řešení zesilovače, máme k dispozici vnitřní šířku skříně asi 440 mm. Oba kanály zesilovače jsou umístěny svisle na společném chladiči s šírkou 100 mm, takže celý blok zesilovače zabírá šířku asi 180 mm. Pokud bude umístěn 10 mm od bočnice, zbývá nám do šířky prostor asi 250 mm. Na výšku musíme zesilovač umístit do skříně 3 HU (tedy přibližně 132 mm). Z uvedeného rozboru nám vychází maximální velikost síťového transformátoru průměr 230 až 240 mm a výška do 120 mm. Za předpokladu osmi sekundárních výkonových vinutí (+ dvě pomocné pro napětí  $\pm 15$  V) lze do tohoto objemu navrhnut transformátor s výkonem asi 3500 VA - pro dostatečně dimenzovaný zdroj pro předpokládaný výstupní výkon zesilovače.

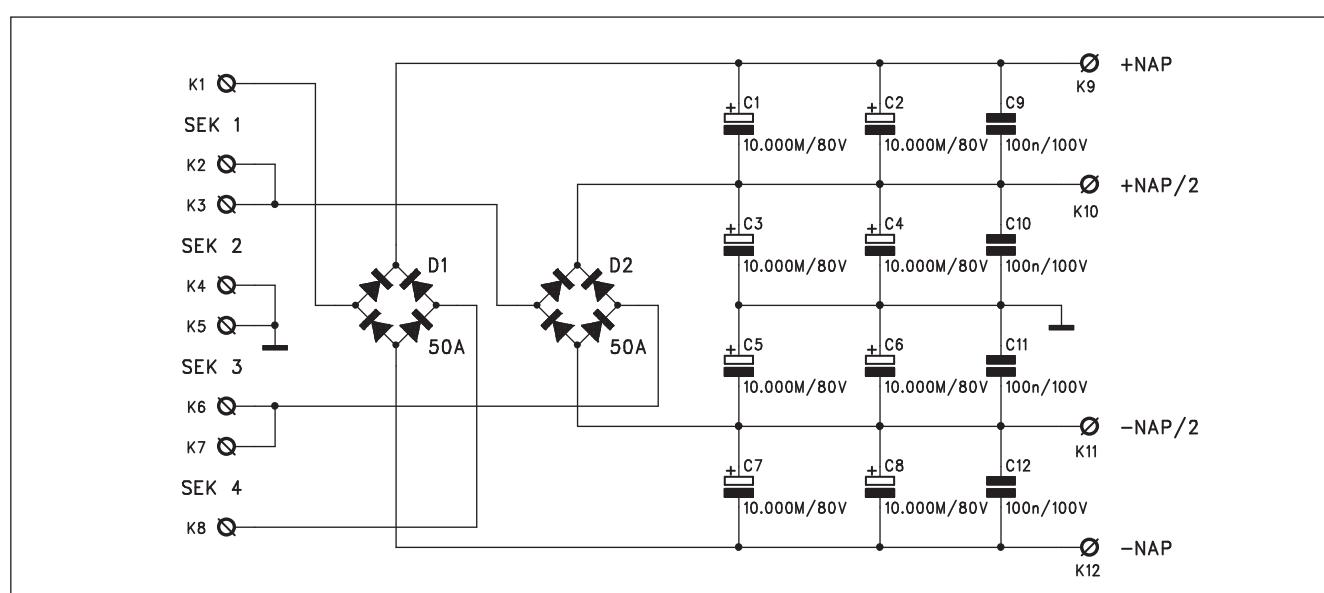
I když je udávaná účinnost zesilovačů okolo 60 až 75 % (v třídě H) a při

jmenovitém sinusovém výstupním výkonu  $2 \times 1600$  W by tedy měl být transformátor dimenzován na vyšší výkon, v praxi se střední trvalý výstupní výkon prakticky nikdy nepohybuje na úrovni maximálního sinusového. Proto také většina výrobců síťové transformátory s klidným svědomím poddimenzovává. Je to samozřejmě také otázka snížení výrobních nákladů, protože transformátor patří vedle filtračních kondenzátorů k jedné z nejdražších položek.

Další důležitou součástí jsou filtrační kondenzátory. Musí akumulovat dostatečné množství energie. V našem případě jsou použity pro každé napájecí napětí vždy dva kondenzátory  $10000 \mu F/80$  V paralelně. Protože oba kanály zesilovače mají oddělené napájení, je celková filtrace  $160000 \mu F$ . Schéma zapojení jednoho kanálu zdroje je na obr. 11.

Pro usměrnění jsou použity dva usměrňovací můstky, dimenzované na proud 50 A. Při praktické realizaci zdroje jsou použity dvě desky spojů (každá pro jeden kanál) s filtračními kondenzátory, namontované do Al profilu ve tvaru U. Usměrňovací bloky jsou přišroubovány vedle desek na Al profil. Je tak zajištěno jejich dostatečné chlazení. Vývody transformátoru jsou osazeny konektory faston, které se nasadí přímo na usměrňovací bloky. Zdroj  $\pm 20$  V je umístěn na desce vstupů, na které jsou současně i obvody pro soft start síťového transformátoru. Ty budou popsány v příštím čísle.

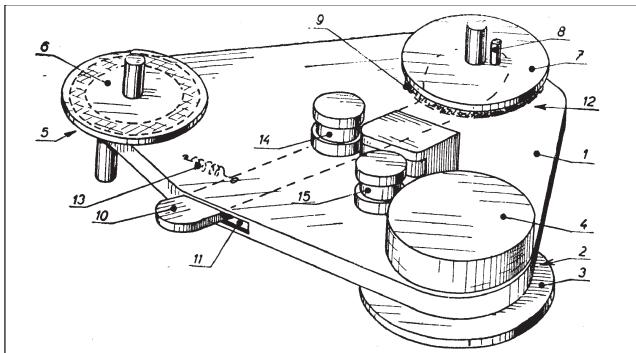
Pokračování



Obr. 11. Schéma zapojení jednoho kanálu zdroje

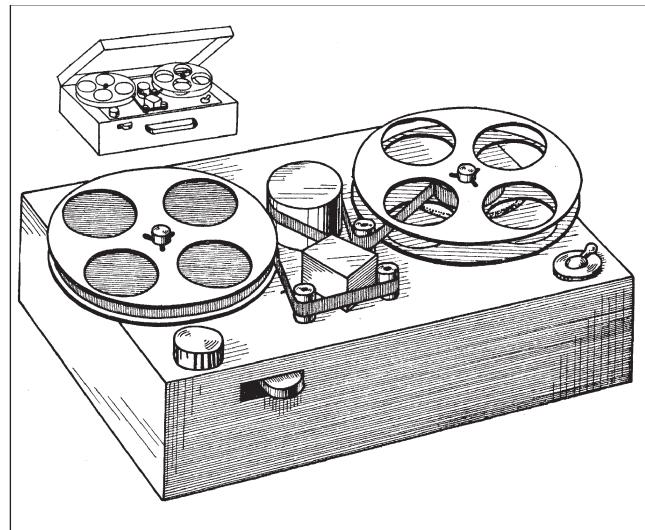
# Výroba amatérských páskových nahrávačů

Dr. Jaroslav Závada



Obr. 1. Uspořádání amatérského gramofonového adaptoru (vlevo)

Obr. 2. Jednoduchý páskový nahrávač s gramofonovým motorkem (vpravo)



Páskové nahrávače - tak se před půl stoletím nazývaly *magnetofony* a jejich amatérská výroba byla – po krystalických a „lampových“ přijímačích (neuvážujeme-li vysílací techniku, která se brzy po válce stala opět politicky osťete sledovanou) – třetí největší doménou amatérů. Potřeba zachycovat zvukové nahrávky získala na aktuálnosti v době, kdy se na rozhlasových stanicích AFN Munich (v ranních hodinách) a Radio Luxemburg (večer) začaly ozývat nahrávky tehdy stejně mladých „rokenrolníků“ Billa Haleyho, Elvisa Presleyho, Chucka Berryho, „Malého Ríši“, dále country zpěváků Hanka Williamse, Johnnyho Cashe a dalších. Mimochodem – téměř již svými prvními písňemi, stačila tehdy při vystoupeních dobrá tří- až pětičlenná kapela a mikrofon se solidním zesilovačem – v porovnání s dnešními jejich následovníky, kteří ke svým kreatím potřebují nejrůznější čoudy, mlhy a blesky a zvukovou aparaturu zvící desítek kW, převáženou v několika kamionech.

Reperoár na obou stanicích se poměrně rychle obměňoval, desky byly nedostupné, tovární magnetofony dosud nebyly, a tak jedinou možností, jak tuhle „klasiku za živa“ uchovat, byla vlastní výroba nahrávacích zařízení. Jenže jakých? Rytí gramofonových desek se většinou nedářilo, nahrávání na „drátofon“ vyžadovalo prakticky nedostupnou ocelovou strunu v délce stovek metrů (nastavovat se to nedalo) a i pásky byly ze začátku dostupné

pouze „coulové“, tedy široké 25,4 mm, které se na čtvrtinu podélně rezaly jen dosti obtížně, a to neuvažují magnetické parametry (i pásek, získávaných po sláze z rozhlasu, kde „běhaly“ rychlosť 76 cm/s).

Dalším problémem byly – rovněž nedostupné – *magnetofonové hlavy*. Umí si dnes někdo představit amatérskou výrobu (byť půlstopých) hlavíček? Segmenty na jádro tvaru písmene „J“ se stříhaly z permalloyového plechu (ze středních sloupků jader transformátorů, které měly takřka cenu zlata) nůžkami na nehty, bronzová fólie se ztenčovala na obtahovacím kameni a cívka, navíjená „osmisetinkovým“ drátem... Není divu, že na výrobu mazací hlavy už většinou nezbývaly síly a pásky se mazaly permanentním magnetem.

To byly základní součásti, bez nichž by magnetofon jaksi nefungoval. „Zbývala“ mechanická část, při jejíž výrobě se jakékoli konstrukční pochybení či nepřesnost obrábění vymstila mnohdy nefunkčností celého přístroje. Rozvíjející se socialistická výroba nabídla „magnetofonové adaptéry“ na gramofon – ty však měly život jepičí. Prvním problémem byl *motor*, na který byly kladený požadavky tak protichůdné, že to hraničilo – v té době – s nereálností. Měl být malý, lehký, pokud možno nehlubčný a přitom měl mít dostatečný krouticí moment, aby dokázal za rozumnou dobu převinout i velkou (17 cm) cívku. Shodou okolností Elektro-Praga v Hlinsku v té době vyráběla šlehač, jehož motor splňo-

val v přijatelné míře všechny uvedené požadavky. Vhodnost tohoto motoru vešla rychle ve známost amatérů, a pro davačky v „Elektrách“ kroutily hlavami nad tím, kolik lidí doma šleha. Tím ale problémy s „mechanikou“ zdaleka nekončily – bylo třeba nechat vyrobit setrvačník, jehož dostatečné přesnosti bylo možné dosáhnout někdy opakovánou výrobou, a sehnat kus ocelové kulatiny o průměru nejméně 100 mm nemusí být jednoduché ani dnes. V době, kdy neexistoval vzor převodového „pákoví“ a třecích kol (takřka geniálně řešená mechanika Sonetu, která v různých obměnách přežila až do konce výroby cívkových magnetofonů této řady, se teprve rodila), zkoušeli amatérů po vzoru továrních přístrojů (Supraphon, Hrdlička, východoněmecká řada BG...) *elektromagnetické spojky* nebo i *třímotorový* pohon, v němž převíjení oběma směry někdy obstarávaly rovněž takřka „věčné“ inkurantní motory (např. typ 28/P4, který pak MEZ Náchod vyráběl desítky let).

Bez problémů nebyla ani *elektronika* magnetofonů – zde potíže začínaly u „mikrofonních“ vstupních elektronek, které bylo nutno nejen vsazovat do odpružených objímek, ale někdy opatřit i „závažím“ k úpravě mechanické impedance. Další radovánky přinášela nedostupnost „lineárních“ přepínačů a nutnost používat běžné hvězdicové (původně „vlnové“) přepínače, na nichž se dostávaly do nebezpečné blízkosti citlivé vstupní obvody s výstupními (přepínání hlav) a obvody mazacího a předmagnetizačního osci-

Obr. 3. Časopis Amatérské rádio přinášel v té době řadu návodů na amatérskou stavbu magnetofonu

dovážená verze vážila více než 9 kg (dlužno ovšem poznamenat, že maďarští konstruktéři šli rychle „do sebe“ a již druhá verze MOMů měla již – na svou dobu – světovou úroveň).

Úplně bez pomoci ovšem amatéři ve své pionýrské práci nebyli. S věčností je třeba připomenout dvě knihy, které snad uchránily mnohé nadšence před fatálními konstrukčními omyly a zkla-máními: Antonín Rambousek: „Amatérské páskové nahrávače“, a Hagen Jakubaschk: „Tonbandgeräte selbst-gebaut“ (k dostání v prodejně Informačního střediska NDR v paláci Du-naj na Národní třídě v Praze).

Nahrávky pořízené na těchto „uděla-toriích“ dosud leckdo má, i když jejich kvalita byla mnohonásobně překonána digitálně remasterovanými nahrávkami na CD. Vydržely však půl století, zatímco životnost v současné době vy-ráběných CD – z pochopitelných dů-vodů příliš nezveřejňovaná – je 20 let a mám potíže dokonce s přehraváním některých CD zakoupených koncem 90. let...

A dnešní mládež? Na CD či DVD je možné koupit nahrávky všeho možného i nemožného a výběr z těchto na-hrávek podle vlastního vkusu či ne-vkusu je možné „nasypat“ do mini-aturního přehraváče MP3. Radost z prvního zahuhláni pásku nahraného na vlastnoručně vyrobeném „amatérském páskovém nahrávači“ však tito ne-amatéři už nikdy nepoznají...

#### Literatura:

[1] Rambousek, Antonín: Amatérské páskové nahrávače. Naše vojsko, Praha 1956, 197 s.  
 [2] Amatérské radio. Ročník 1955.

látoru. Východiskem mohly být zvlášt-ní inkurantní přepínače, v nichž spí-nání dvojic za sebou řazených kon-taktů obstarávaly postříbřené válečky. Mohly být, ale nebyly, protože stříbro za několik let existence těchto přepí-načů zčernalo a představovalo zcela nedefinovatelné přechodové odpory. – Vzory nebyly, nezbývalo, než pracovat metodou pokusu a omyleu. To vše ovšem při 250 ÷ 300 V anodového napětí...

Jako v mnoha případech, i zde amatéři nakonec předběhl průmysl a jejich průkopnickou činnost posléze odsunul na úroveň podivínských al-chymistů rudolfské doby – v Tuze-xu se objevily první (bateriové!) magnetofony Stuzzi a Grundig, násle-do-vané našimi Starty, Sonety a dalšími. Zvláštní vzpomínku je vhodné věno-vat magnetofonům z Maďarských optických závodů, jejichž první k nám

jeho špici byl kruhový kapacitní klo-bouk o průměru 12 m, anténa pracovala jako půlvlnný vertikál. Vnitřní za-řízení umožňovalo naladění vysílače během 20 minut na libovolný kmito-čet v rozsahu středních vln a až do jeho obsazení spojenci pracovali s přenosem modulace po kabelu přímo z Berlína. Po válce vysílač pracoval pro provizor-ní rakouskou vládu na území osvobo-zeného Rakouska, později pro státy ji-hovýchodní Evropy (včetně Maďarska) přenášel kanadské vysílání; široká možnost přeladění umožňovala pokaždé uhnout z kmitočtů, na kte-rych pracovaly rušičky. V provozu byl do roku 1984, v roce 1995 začala z budov patřících k vysílači vysílat prvá rakouská privátní rozhlasová stanice,

vlastní vysílač je dnes uchováván ja-ko technická památká s možností pro-hlídky pro zájemce. Anténní stožár slouží jako nosič VKV antén a radio-klub Graz využívá stožár každoročně při Polním dni.

#### Stoleté výročí

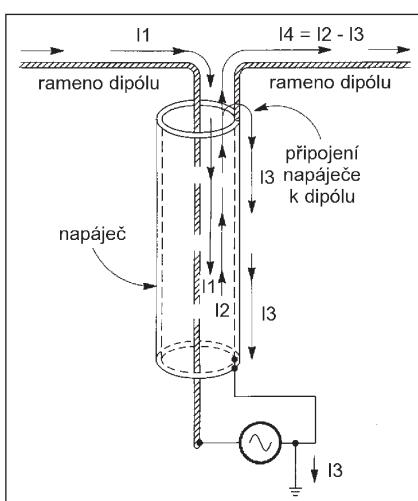
V roce 1906 byla v Berlíně prvá me-zinárodní radiotelegrafní konference, na které podepsalo 29 států dohodu o vzájemné komunikaci mezi loděmi a lodí s poběžními stanicemi. To byl základ postupně při každé následující konferenci doplňovaných dokumentů, souhrnně nazývaných Radio Regula-tions, které dnes zahrnují kmitočty od 9 kHz do 400 GHz. **QX**

# Potřebujete balun?

O symetrizaci se dočteme v každé anténářské příručce, stejně jako o tom, že pokud ji zanedbáme, deformuje se vyzařovací diagram a vznikají plášťové proudy. Někde se dočteme, že tak můžeme rušit příjem rozhlasu nebo televize nebo jiná zařízení a v případě přijímací antény bude její napáječ fungovat jako sběrač rušení. Nikoho by asi nenapadlo napájet dipól bez nějaké symetrizace, ať již pomocí balunu nebo nějakým druhem bočníkového napájení. Bohužel je však velmi rozšířena představa, že některé typy antén lze napájet bez balunu. Proto bude vhodné, když se podíváme, co se děje na napájecí.

Jako příklad může posloužit dipól, napájený bez jakékoli symetrizace (obr. 1) [1]. Na obr. 1 je jasné vidět, co se děje na napájecím kabelu v případě dipolu, napájeného bez jakékoli symetrizace. Nemůžeme si ale představit, že proud  $I_2$  se rozdělí na  $I_4$ , tekoucí do ramene dipolu, a  $I_3$ , který se „otočí“ a coby plášťový proud teče k vysílači - taková představa by byla naprostě chybná. Ve skutečnosti je nutné brát v úvahu fakt, že stínící opletení koaxiálního kabelu má dva povrchy - vnitřní a vnější, takže to, co teče po vnitřním povrchu, není totožné s tím, co teče po vnějším povrchu.

Uplatňuje se zde totiž skinefekt a hloubka vniku je přitom nepatrná. Proud  $I_1$ , tekoucí po vnějším povrchu vnitřního vodiče koaxiálního kabelu je v rovnováze s proudem  $I_2$ , tekoucím



Obr. 1. Proud, tekoucí v koaxiálním kabelu, napájejícím půlvlnný dipól bez jakékoli symetrizace

po vnitřním povrchu opletení, tedy má v každém okamžiku na libovolném místě stejnou amplitudu, ale opačnou fázi. Proud  $I_3$ , tekoucí po vnějším povrchu opletení, je v rovnováze se všechny proudy, které si najdou cestu jinudy. V případě ideální symetrizace a neexistujících vlivů okolí by tedy proudy  $I_1$  a  $I_4$ , tekoucí do ramen dipolu, byly symetrické - to je tedy symetrie, o které je řec.

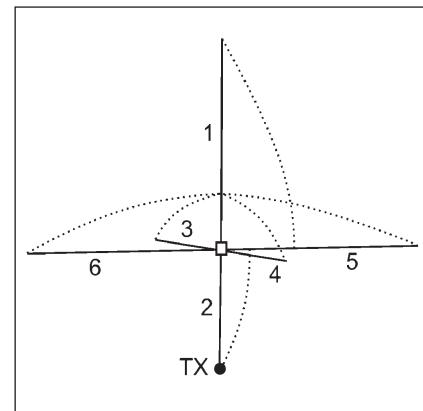
Reálná anténa se ovšem chová jinak, především díky vlivům okolí. Obr. 1 nenaznačuje proudy, se kterými musí být v rovnováze  $I_3$ , naznačuje však jinou, velmi důležitou skutečnost - proud  $I_4$  je vždy menší než proud  $I_2$  i  $I_1$  a proud  $I_3$  znamená, že část výkonu, přiváděného k anténě, je vyzářena vnějším opletěním napáječe. Pokud zabráníme proudu  $I_3$ , aby tekl po vnějším opletění kabelu, vnutíme soustavě napáječe - anténa symetrizaci a veškerý výkon bude vyzářen anténou, v tomto případě dipolem. Jak jsme uvedli, málokoho napadne napájet dipól bez jakékoli symetrizace, ale obr. 1 nám pomůže při objasnění toho, jak to dopadne, nebudeme-li takto napájet půlvlnný dipól, ale nějakou jinou anténu, o které se obecně soudí, že symetrizaci nepotřebuje.

Jako příklad může posloužit klasická anténa GP, jejíž umělá zemní rovina je tvořena čtyřmi paprskovitě uspořádanými vodiči délky  $\lambda/4$  [2]. Tato anténa je zjevně nesymetrická a bylo by proto logické napájet ji bez jakékoli symetrizace. Situaci znázorňuje obr. 2.

Obrázek naznačuje proudové obložení jednotlivých částí antény a byl získán při analýze modelu antény momentovou metodou pomocí programu EZNEC. Situace při výkonu 1500 W vypadá následovně:

**EZNEC ver. 3.0**  
**Balun 80 vertical 9/8/06 6:22:14 PM**  
**CURRENT DATA**  
**Frequency = 3.6 MHz.**  
**Wire No. 1: 6.700**  
**Wire No. 2: 1.359 (napáječ, příp. stožár)**  
**Wire No. 3: 1.985 (paprsky umělé zemní roviny)**  
**Wire No. 4: 1.985**  
**Wire No. 5: 1.985**  
**Wire No. 6: 1.985**

Všimněme si proudu, tekoucího vodičem 2, který představuje napáječ nebo stožár, na kterém je anténa upev-



Obr. 2. Anténa GP, jejíž umělá zemní rovina je tvořena čtyřmi paprskovitě uspořádanými vodiči délky  $\lambda/4$

něna, případně stožár i napáječ. Jeho existenci lze ověřit i prakticky na hotovém modelu antény např. proudovou sondou s ručkovým měřicím přístrojem. Jeho výchylky budou odpovídat poměrům, uvedeným v tabulce. Je zřejmé, že tento proud bude příčinou celé řady problémů, od rušení elektronických přístrojů v okolí napáječe až po „pálení“ kovových částí přístrojů v hamshacku, které bývá často příčítáno nedokonalé vf zemi.

Abychom si uvědomili, co všechno může tento proud způsobovat, provedeme při modelování jeden trik - do napáječe umístíme další zdroj, dodávající nulový proud. Tento napěťový zdroj nám umožní výpočet napětí, které bude na balunu, pokud se pokusíme o symetrizaci.

Source 2 Voltage = 145.5 V. at 67.97 deg.  
 Current = 0 A. at 0.0 deg.

Pokud bychom tedy umístili do napáječe balun, představující nekonečnou impedanci, museli bychom na něm naměřit 145,5 V a fázový úhel 68 °. Dokazuje to mj. fakt, že umělá zemní rovina ve skutečnosti není zemí, ale proti skutečné zemi bychom naměřili uvedené napětí. Po symetrizaci budou poměry na anténě při 1500 W vypadat následovně:

Wire No. 1: 6.4 A  
 Wire No. 2: 0 A (paprsky umělé zemní roviny)  
 Wire No. 3: 1.58 A  
 Wire No. 4: 1.58 A

# Dokonalý transceiver - tentokrát z Evropy

Zvykli jsme si již na mnoho nejúšpičkových transceiverů, dopravovaných k nám buď z dalekého Japonska, nebo z opačné strany zeměkoule, z USA. Takový IC-7800, FT-9000 nebo TenTec ORION mají své renomé, a pokud se evropských výrobců týče, snad jen bulharský ACOM dobře konkuruje v oblasti koncových stupňů - vysílače a přijímače byly naposled schopny konkurence ještě za éry elektronek.

O to více pak překvapila radioamatérskou komunitu nabídka nepříliš známé elektronické vývojové laboratoře firmy Hilberling z Německa, která přišla letos na trh hned se třemi výkonově odlišnými modely KV+VKV transceiveru PT-8000. Slovo dokonalý zde - objektivně vzato - není na místě, neboť na dokonalost může mít každý jiný názor, ale pokud se parametry týče, v mnohem jsou srovnatelné nebo předčí ty shora jmenované; přitom cena je vzhledem k malosériové výrobě a tomu, co dokáže, celkem přijatelná, i když srovnatelná s cenami těch nejdražších japonských modelů. Navíc celé zařízení je vyvinuto a vyráběno v Německu, takže pro zájemce ze států EU nepodléhá celním bariérám.

**Základní technická data:** Přijímač s rozsahem 9 kHz až 52 MHz a 142 až 172 MHz, 1. mf rádiově 70 MHz s robbing filtry 3 a 6 kHz na vstupu, druhá mf 10,7 MHz. IP3 přijímače je na KV pásmech +39 dBm, na 145 MHz +35 dBm/20 kHz. Dva přepínatelné anténní vstupy (třetí pro VKV), přijímače jsou dva na sobě nezávislé, každý s výstupním výkonem 2,4 W. Mimo zmíněných vstupních filtrů má každý přijímač na druhé mf 7 šestnáctipolových krystalových filtrů (6 - 3,1 - 2,7 - 2,4 - 2,0 - 1,8 - 0,5 kHz) s velkou strmostí (např. na 2,7 kHz s poměrem 1:1,3) a multitónový notch filtr. Je to snad první transceiver na trhu, u kterého zapojení vf zesilovače nemá vliv na výchylku S-metru! Úpravu šířky pásmu pak doplňuje na nf DSP, kterým lze prospustné pásmo zúžit až na hodnotu 50 Hz.

Ve vysílací cestě najdeme vf procesor, na výstupu jsou obvyklé LP filtry kombinovány s duplexery, což prakticky znemožňuje odrazy harmonických, typická úroveň nežádoucích intermodulačních produktů 3. řádu je -35 dB/PEP (při lineárním provozu se sníženým výkonem asi na 1/5 výkonu -45 dB) a vše je doplněno automatickým an-

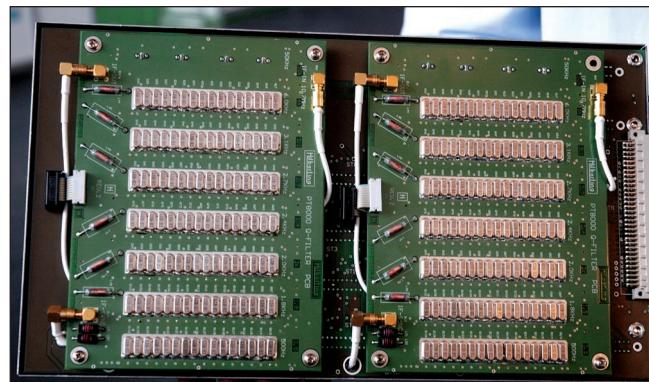


Obr. 1. Hans Hilberling, DK7LG, s transceiverem PT-8000

ténním tunerem. Proud pro tranzistory koncového stupně je hlídán Hallovými prvky, takže nemohou být prourově přetíženy. Transceiver se dodává ve třech výkonových verzích: 10 W, 100 W a jako první transceiver také ve verzi 600 W vf výkonu, u kterého je koncový stupeň osazen MOSFET tranzistory SD3933 v push-pull zapojení, s napájecím napětím 100 V. Pouze FT-DX-400, a to ještě v elektronkové éře měl výkon, který se tomuto blížil - 560 W. Vysílač je mimo radioamatérská pásmá blokován. Vysílací módy SSB - ISB



Obr. 2. Pohled na přední panel transceiveru PT-8000  
Obr. 3. Vpravo: Desky krystalových filtrů (foto OK1MOW)



Wire No. 5: 1.58 A  
Wire No. 6: 1.58 A

Závěr je tedy jednoduchý: zemní rovina není zem, a proto bude v bodě, kde bychom očekávali nulové napětí, ve skutečnosti téměř 150 V! Pokud takovou anténu vodivě spojíme se stozárem, budou jím protékat poměrně značné proudy, a proto je vhodné anténu upevnit izolovaně. Do napájecí cesty tedy bude nutné vřadit tlumivkový balun, který zabrání protékání plášťových proudů po vnějším povrchu napáječe. Nejde tu o symetrizaci, ale sku-

tečně jen o zabránění toku těchto proudu, a proto balun musí být tlumivkový (proudový) - napěťový balun by nepomohl. Kromě symetrizace může tedy proudový balun mít ještě jiný význam - udržet kontrolu nad vyzařováním jednotlivých částí anténního systému. Vyzařovat má anténa a nikoli napáječ a právě v tom tlumivkový balun pomůže.

Plášťové proudy tedy představují velmi nepříjemný problém a jejich vliv bývá často podceňován. Pokud zařadíme do napájecí cesty správně navržený širokopásmový tlumivkový balun

(někdy také nazývaný *Line Isolator*), nemůžeme tím nic zkazit a naopak se tím často vyřeší mnohem víc problémů, než bychom očekávali. Balun tedy potřebujeme!

## Prameny

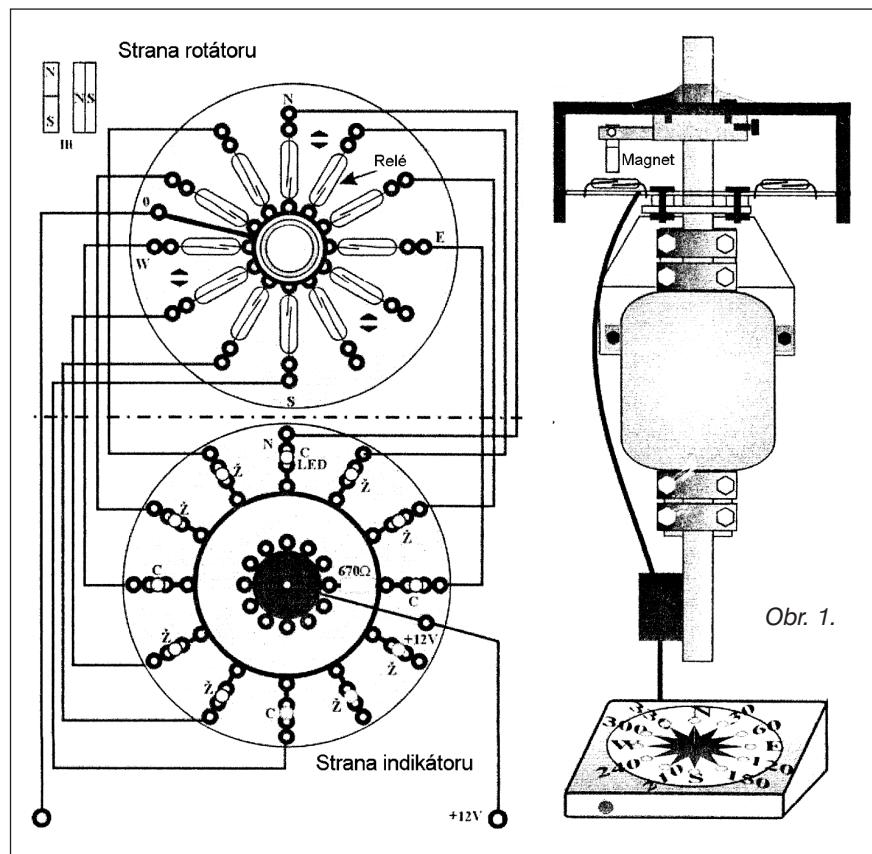
- [1] Maxwell, W.: Some Aspects of the Balun Problem, <http://www.w2du.com/R2ch21.pdf>
- [2] Rauch, T.: Verticals and Baluns, [http://www.w8ji.com/verticals\\_and\\_baluns.htm](http://www.w8ji.com/verticals_and_baluns.htm)

RR

# Indikace natočení antény

Možnosti, jak indikovat právě nastavený směr antény, známe povícero. Ten, který jsem našel v prvním letošním čísle časopisu Radio T9, patří k těm nejjednoduším a snad jedinou nevhodou (nepočítáme-li poněkud hrubší „skoky“) je nezbytné použítí vícežilového kabelu jako svodu k vlastnímu indikátoru. Na druhé straně, vzhledem k tomu, že není mechanicky namáhán, můžeme použít i kabel, který nemá vodiče z licny (tenký „telefonní“). Princip je jednoduchý - na nejspodnější místo otočné části se upevní „palec“ s magnetem, pod něj - již s přichycením na pevnou část - kruhová deska s jazýčkovými kontakty pro relé (a ty jsou často v různých výprodejích doslova „po koruně“), nebo je možno použít i tzv. „red relé“, která jsou již druhým rokem rozdávána při veletrhu AMPER zájemcům ve stánku firmy MEDER zdarma. Jak se ukázalo, pro praktickou potřebu je dostačující dělení po  $30^\circ$ , tzn. že bude zapotřebí 13žilový kabel. Ovládání motoru rotátoru je samostatné a na indikaci zcela nezávislé.

Indikace je spolehlivá, oproti běžně používaným převodům na potenciometr, který pak tvoří jednu větev můstku, ve kterém je zapojeno také indikační měřidlo, nemůže dojít k žádným prokluzům a jednou nastavený „sever“ neovlivní ani nežádoucí přetočení, když vypoví koncové spínače v kraji-



Obr. 1.

ních polohách natočení antény. Provedení je schematicky naznačeno na obr. 1. Nad palec s magnetem je nasunutý kryt z plastu, který chrání kruhovou destičku s kontakty proti deště; nahoře je přilepený silikonový lepí-

dlem k otočné trubce, aby nezatékalo středem. Pokud magnet umístíme podélneč na obvod kruhu tak, aby v mezipoloze krátkodobě působil na dva kontakty, je indikace ještě přesnější.

QX

(USB, LSB), AM, FM (včetně úzko-pásmové a s nastavitelným odkokem pro převáděčový provoz od 0 do 2 MHz), CW, DATA. Pro telegrafii je vestavěn automatický klíč s řídítelnou rychlosťí a nastavitelným odpuslechem.

V zapojení je využita nejmodernější obvodová i součástková technologie (firma dodává speciální přijímací a vysílací techniku i pro letectvo a vybavení lodí podle vojenských standardů), některé použité prvky by našly uplatnění u radioamatérů i samostatně - např. speciální vf hybridní zesilovač HV20-200, které mají vynikající parametry: kmitočtový rozsah 1,8 až 200 MHz při šumovém čísle 1,8 dB na 150 MHz a jeho výstupní IP3 je na úrovni +50 dBm. Při napájecím napětí 12 V odebírá 350 mA. V transceiveru je těchto modulů využito celkem 6: tři jako zesilovač 10 dB na každém vstupu, dva na výstupu smě-

šovače u obou přijímačů a jeden ve vysílací cestě jako 20 dB zesilovač signálu na nízké úrovni. Konečně - technikům nejvíce řekne blokové schéma přijímační části (viz blížší údaje včetně podrobného technického popisu na stránkách [www.hilberling.de/sonstig/pl\\_pt-8000\\_t9\\_en.pdf](http://www.hilberling.de/sonstig/pl_pt-8000_t9_en.pdf)). Vzájemné propojení jednotlivých desek je na impedanční úrovni  $50\ \Omega$ .

Jednotlivé výkonové verze mají označení A (100 W), B (600 W), C (10 W), rozměry jsou (v x š x h) 175 x 425 x 465 mm a hmotnost asi 25 kg. Ceny v květnu tohoto roku: typ A 7586 Euro, B 9353 Euro, C 6861 Euro. Model B je pochopitelně nejdražší, ale když si uvědomíte, jaká je cena samostatného PA, pak pro toho, kdo má „zbytečných“ 200 000 Kč na 100 W transceiver, bude asi volba jednoznačná. V cenách je začítáno i dodávané příslušenství, kte-

ré se skládá z 600ohmového speciálního mikrofonu (model T9), odolného proti vf polím, a speciálního spínaného hermeticky uzavřeného zdroje s průmyslovou spolehlivostí, který pracuje bez nuceného chlazení se vstupním síťovým napětím od 100 do 270 V.

Vzhled čelní strany transceiveru připomíná spíše měřící přístroj, stejně jako rozložení ovládacích prvků; na první pohled je to však snad jediná „vada na kráse“. Na druhé straně žádný z ovládacích prvků nelze označit za „nadbytečný“ a popisem je jejich funkce jednoznačně definována, což u řady japonských výrobků nelze říci. Takže šetřete - tady asi cena nepůjde dolů.

*Zpracováno podle technických podkladů na webových stránkách fy Hilberling.*

QX

# Radioamatérský kongres FIRAC 2006 - Lublaň

V loňském roce podal na zasedání prezidia FIRAC Geoff Sims, G4GNQ, návrh na uspořádání následujícího kongresu ve slovinské Lublani. Návrh byl přijat, a tak se poprvé kongres uskutečnil v zemi, která ani neměla ustanovenou národní skupinu FIRAC. Pohříchu tím utrpěla celá organizace kongresu, poněkud zmatená a improvizující. Po příjezdu do Lublaně 21. 9. ani jedna ze dvou informačních kanceláří (je tam odděleně turistická a železniční) neměla o konání nějakého kongresu železničářů - radioamatérů ani tušení, obvyklí informátoři z řad členů FIRAC čekající u každého vlaku přijíždějícího ze zahraničí chyběli a recepční hotelu Park, kde jsme měli mít ubytování, na telefonický dotaz odpověděl, že tam žádný kongres není, hotel je plně obsazen a nemá tedy smysl tam někoho posílat.

My se ovšem nenechali odradit a cestu do hotelu vzdáleného asi 10 minut od nádraží absolvovali - naštěstí se po příchodu vše vysvětlilo, bohužel toto informační vakuum museli absolvovat všichni, kdo se na kongres dopravili vlakem, a těch bývá většina. Náladu spravila všem až bohatá večeře, po které se v hale hotelu, který pro podobné akce nebyl vybaven většími místnostmi, sešla k pracovnímu jednání prezidentská rada.

Za Sdružení radioamatérů - železničářů, což je společná česká a slovenská národní skupina FIRAC, se jednání kongresu zúčastnila delegace zvolená valnou hromadou ve složení Peter Kozár, OM5CX (současný prezident), dále Martin Krupička, OK1JMD, ing. Jiří Peček, OK2QX, Jiří Šticha, OK1JST, a soukromně na jednání přijel ještě Milan Mazanec, OK1UDN.

Slavnostního zahájení kongresu, které proběhlo následujícího dne ve „skleněném“ sále generálního ředitelství drah v Lublani, se zúčastnil náměstek GŘ „slovenských“ železnic Branko Omerzu (není to chyba, k záměně Slovensko - Slovensko dochází často, neboť podle jejich gramatiky se země nazývá Slovenija a vše, co je „po našem“ slovinské, u nich je „slovenske“. Horší už je to při překladech, kdy si to překladatel neuvědomí, a tak jsme se v programu, který je vydáván vždy čtyřjazyčně, na německých stránkách dočetli, že poslední den pojedeme poznávat krásy „Slovakische Küste“ - bez w). Za slovinské radioamatéry - železničá-

Obr. 1. Pohled do jednacího sálu kongresu FIRAC



ře byli přítomni Branko Grošl, S59PC, a několik dalších z Lublaně a blízkého okolí, FISAIC zastupovala nám již z dřívějších kongresů známá Veselka Kamburrova z Bulharska.

Během zahajovacího ceremoniálu byli také odměněni účastníci závodů, které pořádá FIRAC, a to jak na KV, tak VKV. Členové naší odbočky získali medaile ve všech kategoriích (KV-fone OK1JMJ bronzovou, KV-CW OM5GU zlatou a OK2QX stříbrnou, OK1XFJ, který dokonce není členem FIRAC, bronzovou za VKV. Dalších několik našich amatérů získalo diplomy za umístění na předních místech - opět jsme si na množství i na kvalitu odnášeli nejbohatší žen, jak je nakonec zřejmě i v obr. 3.

Uskutečnilo se také otevření oficiální kongresové stanice S50FIRAC, která sice pracovala již měsíc předem, ale z domácího QTH jednoho z operátorů. Bohužel, jak se záhy ukázalo, bylo to otevření jen formální, neboť i zde příprava dokonale selhala a došvastil se „balkánský efekt“. PSV na všech použitelných pásmech vyjma 20 m horší než 1:10, anténní člen pouze interní automatický (IC-756 nebo TS-2000) a tudíž nepoužitelný, navíc se do budovy bez doprovodu nebylo možné v mimopracovní dobu dostat. Byl to tedy první kongres FIRAC v historii, ze kterého se vůbec nevysílalo (a my měli dohodnuty desítky spojení s OK/OM stanicemi právě na sobotu a nedělní ráno na 80 m. Je to škoda i pro sběratele hezkých QSL, neboť ty mají mimořádně výkonné designy.

Když mluvíme o některých zářejících skutečnostech, je snad vhodné zmínit se i o těch, které s kongresem přímo nesouvisejí. Lublaň se představila jako provinční město, sešlosti a šedivosti fasád většiny domů jsme již u nás odvykli i v daleko menších městech. Menší vesničky a přímořská města jsou tam udržovány daleko lépe.

Stav hotelových pokojů (až na vzornou čistotu) mi silně připomínal poměry v Rusku před 25 lety (zásuvky visící jen na přívodních vodičích, na některých pokojích dokonce bez napětí, miniaturní koupelna + WC bez odvětrávání, madlo na schodišti v délce 6 m připevněné jen dvěma šroubkami... nejak ta Evropská unie, vyjma skutečnosti, že všechny (pro nás vysoké) ceny jsou uváděny (a platit je možné) i v Eurech, tam nefunguje. Platy jsou tam značně vyšší, nejnižší (uklízečky) v relaci kolem 600 Euro za měsíc.

Pracovní zasedání kongresu začalo v odpoledních hodinách a prakticky dodrželo předpokládaný program. Účastníci učili památku členů zemřelých v době od minulého kongresu, mezi skupinu prezidentů byla přivítána prvá žena - Monika Fleischanderlová, OE5MOM, z Rakouska. Pak byly předneseny zprávy jednotlivých národních skupin a finanční zpráva o hospodaření FIRAC. Bylo konstatováno, že naše (OK/OM) skupina má všechny finanční závazky vyrovnaný. Proběhly také volby, které přinesly minimální změny. Prezidentem zůstává ON4CKC, místopředsedou byl zvolen Geoff Sims, sekretářem ON4CIR a LX1LE byl na další dva roky zvolen revizorem účtu.

Poté Imro, HA1UD, pozval všechny k účasti na příštím kongresu, který se bude konat v Maďarsku, v Hajduszabolcské poblíž Debrecenu, kde jsou známé termální lázně, ve dnech 13.-17. 9. 2007. Již dnes je známa značka kongresové stanice, která bude HG46FC. Pro rok 2008 připravují kongres Italové do menšího města mezi Benátkami a Terstem a v roce 2009 by mohlo být pořadatelstvím pověřeno Slovensko.

Geoff, G4GNQ, přednesl svou úvahu na téma potřeby mladých členů s tím, že všeobecně je pocitována nechuť jakkoliv se organizovat. Detlef Gard pak informoval o problémech s prezentací FIRAC ve Friedrichsha-

## Prosinec 2006: Souostroví Lakadivy - Lakshadweep

Po velmi úspěšné expedici indických operátorů na Andamany a následném mezinárodním setkání radioamatérů uspořádaném po katastrofě způsobené tsunami, se začala diskutovat otázka možné aktivace jiných indických ostrovů, které jsou ještě vzácnější pro radioamatérskou komunitu. Jsou to ostrovy Lakadivy, ležící nejelých 2000 km západně od Andaman, na mapách je najdeme severně od Malediv. Tvoří je skupiny korálových ostrovů a reefů, největšími jsou Kavaratti a Minicoy, který je nejjižnější a má blíže k Maledivám. Dnešní název ostrovů - Lakshadweep vznikl z domorodého pojmenování „laksha dwipa“, což v překladu znamená sto tisíc ostrovů, jak všechny ostrovy (včetně Malediv) západně od indického pobřeží pojmenovali tamější domorodci.

Možnosti se diskutovaly i na zmíněném mezinárodním setkání s tím, že by se tam uskutečnila velká mezinárodní expedice. Indické úřady však brání podobným akcím a nebyt katastrofy v roce 2004, ani na Andamany by se žádná mezinárodní expedice neuskutečnila, přestože obě skupiny ostrovů jsou cílem zájezdů cestovních kanceláří. Přesto se však taková expedice začala připravovat, s předpokládáním termínenem v druhé polovině led-

na 2007. Nakonec však indické úřady povolily oficiálně vysílání z Lakadiv na prvnou polovinu prosince letošního roku, údajně s tím, že se zúčastní pouze indičtí operátoři. Volací značka expedice bude **VU7LD**, pracovat budou CW, SSB i digi a zúčastní se VU2PAI, UR, NXM, SWS, IZO, GMN a VU3KKZ. O osudu druhé expedice byla vydána oficiální tisková zpráva až 6. 10., která říká, že expedice pořádaná NIAR bude rovněž v prosinci, a to spolu s mezinárodním setkáním amatérů na Lakadivách, které proběhne ve dnech 1.-3. 12. 2006. Organizace bude obdobná té na Andamanách, všichni účastníci budou mít možnost vysílat ve dnech 1.-10. 12. z různých ostrovů, předpokládá se aktivita na ostrovech Agatti, Bangaram a Kadmat. Manažeři budou rozděleni podle regionů (pro nás bude QSL vyřizovat německá GDXF). Aktuální informace jsou na: [www.vu7.in](http://www.vu7.in).

Když jsem prohlížel internetové stránky věnované této ostrovům, byl jsem překvapen, jak velké byly rozdíly v uváděných datech podle jednotlivých pramenů. Některé encyklopedie dokonce ještě dnes uvádějí data pocházející ze začátku 20. století! Pravděpodobně „nejčerstvější“ data mají Encyclopedia Britannica a běžně dostupná Wikipedia, proto jen velmi stručně ně-

co o těchto ostrovech: 11 je jich obydlených, celková plocha ostrovů je pouhých 32 km<sup>2</sup>. Obyvatelé (podle sčítání z r. 2001 60 500) jsou vesměs míšenci Hindů a Arabů, muslimové. Řeč je podobná té, jakou se mluví na indickém pobřeží, vyjma ostrova Minicoy, kde domorodci mluví dialektem odvozeným z jazyka běžného na Maledivách, písmo má arabský charakter.

O původním osídlení se toho mnoho neví, podle některých náznaků by první osadníci na ostrovy připluli ve 13. století. Vasco de Gama byl pravděpodobně prvním Evropanem, kdo tyto ostrovy navštívil (1498), ale Portugalci se tam dlouho neudrželi. Severní a jižní část ostrovů pak měla odlišné dějiny, Britové je prohlásili za svou kolonii v r. 1877. V r. 1973 převzala formálně správu nad nimi Indie a anglický název ostrovů Laccadive byl změněn na Lakshadweep. K návštěvě ostrovů musejí i indičtí turisté mít zvláštní povolení a na některé ostrovy je cizincům přístup úplně zakázán.

Doufejme, že se expedice vydaří a že další entita, která se již dlouhou dobu drží na předních místech tabulek nejvzácnějších zemí, odtamtud zmizí.

*Zpracováno podle internetových encyklopedií, OPDX News a tiskové zprávy NIAR.* **QX**



Obr. 2. QSL/Isteck stanice S50FIRAC



Obr. 3. Trofeje českých a slovenských členů FIRAC

fenu s tím, že pokud budou nadále neúměrně zvyšovány finanční požadavky pořadatelů, stánek FIRAC nebude. Po diskusi o opětovné změně termínu telegrafního FIRAC kontestu předsednictvo odhlasovalo poměrem 4:3:2 tu nejhorší z navržených variant - závod bude od roku 2007 opět v termínu SSB

části CQ WW DX! Inu - když hlasují převážně ti, co se závodu nikdy nezúčastnili, pak to tak dopadá. V závěru byla skupina radioamatérů-železničářů Slovinska přijata mezi rádné členy.

Jako obvykle, mimo projednávání organizačních záležitostí vybyl čas i na poznávání kultury a přírodních krás

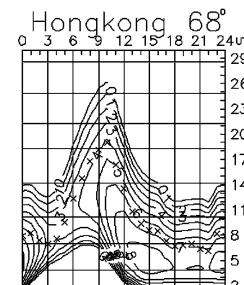
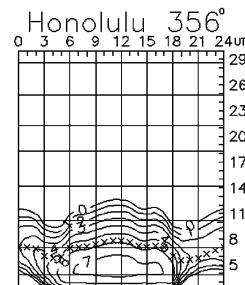
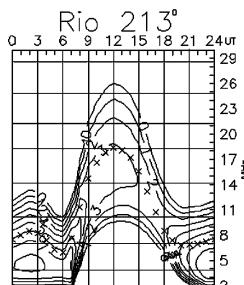
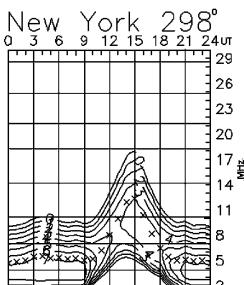
navštívené země. Prohlédli jsme si zámek v Lublani a odejeli vlakem do Kopru a odtamtud i do Piranu na pobřeží Jadranu.

Přes všechny zmíněné nedostatky se kongres i v letošním roce vydařil a nezbývá, než se připravovat na další...

**QX**

# Předpověď podmínek šíření KV na prosinec

Ing. František Janda, OK1HH



S blížícím se koncem slunečního cyklu obvykle přibývají předpovědi vývoje cyklu příštího. Tak je tomu i nyní a navíc se můžeme seznámit i s výhledem na delší období. Po předpovědi Mausumi Dikpati (na <http://www.ucar.edu/news/releases/2006/sunspot.shtml>) jsme se mohli na <http://www.physorg.com/news66581392.html> seznámit s prognózou Davida Hathawaye, zahrnující období cyklů 24. a 25. V ní je z pozorovaných změn pohybu „dopravníkových pásů“, unášejících sluneční plazmu pod povrchem Slunce, usuzováno na budoucí sluneční aktivitu. Rychlosť pohybu v posledních letech klesla proti stavu na konci 19. století z 1 m/s na 0,75 m/s na severní a na 0,35 m/s na jižní polokouli Slunce. A protože celý jeden oběh plazmatu v „dopravníkovém pásu“ trvá zhruba 40 let, měly by se následky ve formě nízké sluneční aktivity dostavit přibližně za 20 let – což vychází do okolí roku 2022, kdy čekáme přespříští maximum. Utěšovat se můžeme tím, že jde o poměrně vzdálenou budoucnost a že 24. cyklus s maximem v letech 2011 až 2012 bude – na rozdíl od dalšího – vysoký.

Pokles sluneční aktivity v současné době poměrně lineárně pokračuje. Tentokrát použijeme pro předpověď podmínek šíření na prosinec číslo skvrn R = 8 (resp. sluneční tok SF = 70). Z hlavních předpovědních center jsme obdrželi obdobná

čísla: SEC R = 8,2 (uvnitř konfidenčního intervalu 0,0 - 20,2), IPS R = 10,8 ± 12 a SIDC R = 12 pro klasickou a R = 8 pro kombinovanou předpovědní metodu.

V prosinci již mají podmínky šíření krátkých vln vyloženě zimní charakter, a jelikož se postupně dostaneme až k nejkratšímu dnu a nejdélší noci (při zimním slunovratu), budou i otevřání krátkovlnných pásem do většiny směrů nejkratší a nejpo-malejší. V našich šířkách se běžně bude vyskytovat pásmo ticha i v pásmu 80 metrů nejen celou noc, ale i krátce po východu Slunce (případně i déle po geomagnetické poruše). Jeho dosah bude pozdě večer a znovu zejména před východem Slunce sahat až k 1000 km. V pásmu 40 metrů se bude vymízení páisma ticha a možnost navazování místních spojení alespoň krátce okolo poledne vyskytovat jen velmi zřídka (pokud vůbec). Polární noc omezí nejvyšší použitelné kmitočty nejradikálněji, takže otevření dvacítka do Tichomoří budou výjimečná (o kratších pásmech nemluvě). Naopak směrem na jih můžeme v některých z lepších dnů čekat otevřání patnáctky, případně snad i pásmo 24 MHz. Nej-častěji otevřanými pásmeny DX budou ve dne třicítka až patnáctka a v noci stošedesátka až třicítka. Předpovědní grafy pro obvyklých patnáct směrů nalezneme na <http://ok1hh.sweb.cz/Dec06/>.

Nástup podzimu současně s poklesem sluneční aktivity znamenal počátek pravidelnějšího vývoje v ionosféře. Z hlediska předpovědi dalšího vývoje byly nejzajímavějšími útvary na Slunci koronální díry – naštěstí poměrně stabilní a „dlouhožijící“, takže jsme se mohli do značné míry spolehnout na přibližně dvacetisedmidení rekurenci. Počátky poruch 17. - 18. 9., 23. 9., 30. 9., 7. 10., 13. 10. a 21. 10. byly provázeny kladnými fázemi vývoje se zvýšením MUF a následovány různě dlouhými fázemi zápornými. Velmi příznivé podmínky DX jsme (především na delších pásmech) mimo kladné fáze poruch zaznamenali i během vícedenních období klidu.

Průběh aktivity Slunce a magnetického pole Země v září ukazují obvyklé dvě řady denních indexů. Z poledních měření slunečního toku (tj. výkonového toku slunečního šumu na 120. poledníku a na kmitočtu 2800 MHz) máme tyto údaje: 77, 76, 77, 79, 80, 84, 87, 87, 86, 87, 85, 84, 83, 83, 80, 79, 78, 74, 73, 71, 71, 72, 70, 70, 70, 71, 72, 73, 77 a 78, v průměru 77,8 s.f.u. Z obser-vatoře ve Wingstu přišly následující indexy A<sub>k</sub>: 21, 9, 8, 20, 14, 10, 10, 5, 2, 4, 7, 6, 4, 4, 2, 5, 16, 26, 12, 5, 3, 3, 16, 23, 10, 9, 3, 6, 7 a 16, v průměru 9,5 – měsíc tedy byl poměrně klidný. Průměr čísla skvrn za září byl R = 14,5 a vyhlazený průměr za březen: R<sub>12</sub> = 17,3.

## Ze zahraničních radioamatérských časopisů

**Radioamatér (YU) 5/06 [RED]:** Pěti-pásmová anténa bez trapů - zapomenutý princip. Kmitočtoměr s digitální stupnicí. Vstupní impedance Yagi antén. Regulátor intenzity světla. Výpočty toroidních cívek. Popis FT-2000. Klubové zprávy, KV, VKV, rychlotelegrafie, ARDF.

**CQ ZRS (Slovinsko) 4/06 [RED]:** ZRS na Ham Radio. 45. kongres FIRAC. Seznáři jsou mezi námi. Povolení pro anténní stožár. Piráti na pásmech.

**Radio (ruské) 10/06 [INT]:** Širokopás-

mová televizní anténa. Přenosný analyzátor televizního signálu. VHS slaví 30 let - historie. Číslicové demodulátory MICRONAS pro vstupní obvody digitálních televizorů. Aktivní subwoofer pro počítač. Sonda pro vý měřič kmitočtu. Obvod k řízení ventilátorů v PC. Řízení otáček ventilátoru. Řídicí obvod mikroprocesoru programovatelný v BASICu. Stabilizátor KR142EN19 s ochranou. Regulovatelný napěťový i prourový stabilizátor. Tříprahový komparátor. Funkční analog NE566. Řízení krokového

motorku. Melodický zvonek do budíku a další drobnosti pro začátečníky. Výsledky zasedání kmitočtové komise. PA 1 kW s GK71. Když máme TVI... Mikrofon a digitální záznam zvuku.

**CQ (USA) 9/06 [INT]:** Výsledky CW části CQ WW DX. VK2GC a CQ contest. Zkušenosti amatérů při hurikánu Katrina. Jednoduchá anténa pro 2,4 GHz. PSV metr pro transceiver. Diplomy za provoz Hell.

JPK

## Aktivita na amatérských pásmech ve 3. čtvrtletí 2006

Po úspěšné expedici na Ostrov Peter I. jsem si oddechl, že konečně budu moci jen prohlížet QSL ze všech DXCC entit, ale ouha! Jednak se konečně Černá Hora rozhoupala k vyhlášení samostatnosti - a nejen to, byla 28. 6. 2006 také přijata mezi členské země OSN a od toho data tedy zařazena do seznamu DXCC, navíc páni z ARRL opět pozměnili ne tak dávno stanovená pravidla pro uznávání ostrovů či ostrovních skupin za nové entity, a tak se „o fous“ z bývalé KH8 (Americká Samoa) vyčlenil jako samostatná entita ostrov Swains s platností pro DXCC od 22. 7. 2006, také nyní (říjen 2006) obahuje seznam DXCC 337 platných entit.

Navázat spojení s některou YU6.., YT6.., YU3 (do přídelu samostatného prefixu od ITU používá Černá Hora na základě dohody se Srbskem všechny dosavadní prefixy patřící býv. Jugoslávii s čísly 3 a 6) nebyl vůbec problém a např. YT6T se ozval doslova první den samostatnosti a vzápětí následovaly dvě velké mezinárodní expedice - 4O3T, se kterou bylo možné pracovat doslova na všech pásmech od 1,8 do 28 MHz a všemi druhu provozu i od nás, a také YU6AO. Tuto zemi tedy dostal prakticky každý z Evropy „zadarmo“ (a už chodí i QSL).

Horší to již bylo s „takyexpedicí“ do druhé z nových zemí, kterou zorganizoval JA1BK. Předně zapadla do ne-příliš dobrých podmínek, na ostrově Swains a tedy na pásmech vydržela jen necelé tři dny a jejich provoz... raděj nevzpomínat. Naštěstí známý Hrane, YT1AD, který již má kolem sebe perfektně sehranou partu operátorů, kteří to umí, se chystá ostrov navštívit na dobu 10 dnů s pořádným vybavením a jedinou nevýhodou je, že si na ně budeme muset počkat až na září příštího roku. Navázat s takovou expedicí spojení bude mít „pravděpodobnost, která hraničí s jistotou“. To by již i podmínky měly trošku povyskočit nahoru. Mimochodem - ostrov Swains je v soukromém vlastnictví a jak se majitel vyjádřil, nikdo mimo Hraneho zatím o povolení k jeho návštěvě nepožádal. Možná najdete mezi svými QSL potvrzení o spojení s některou z dřívějších expedic - třeba W5BOS/KH8 od tamtud vysílal v rámci IOTA programu, ale to ještě do DXCC ostrov platil za Americkou Samou.

Do poloviny července byla také aktivní skupina Američanů z Mozam-

biku, telegraficky se vyřádili např. C91JR (N4PJ) na 10 MHz a C91TK (známý NQ7R) na 18 MHz i s Evropou a procházeli s vynikajícím signálem. Také 9G5UR (via UY5ZZ) měl solidní signál hlavně na 14 a 18 MHz. Končila aktivita speciálních stanic z Německa (o „fotbalový“ diplom jen do konce září požádalo přes 2700 amatérů!!) a o velké aktivitě stanice T66T se dá mluvit ve druhé polovině července. Zajímavá byla také „vysokohorská“ expedice, která vysílala z Elbrusu jako R60E 27. 7. a jako obvykle před odjezdem do OK se úspěšně pokoušel o spojení Vláďa, VA6IK (ex OK1IK, VE6IK). Já neměl štěstí na Timor Leszte, kde byl od poloviny července PA5M - spíše to však bylo mou malou aktivitou v té době. A neměli bychom také zapomnět na IARU Championship, ve kterém se vždy najde řada zajímavých stanic.

V srpnu můžeme skutečně mluvit o „okurkové sezóně“, kdy se pásmá prozrazovala jen monotónním šumem - ani FO/KM9D z ostrovů Austral tentokrát neprochází příliš silně, jindy „bourající“ Novozélandan ZL2AGY tentokrát jako ZL40AGY sice byl silnější, ale také „nic moc“. Jen 14. 8. se probudilo hlavně 40 m pásmo a ZL1AMO prochází naopak v síle nezvyklé.

O září toho napsat mnoho nemůžu, poněvadž jsem odejel mimo OK. Jen v prvním týdnu se ozval po slabší aktivitě ze Zambie a Namibie opět Vlad, tentokrát jako A25VB, hlavně na 24 a 18 MHz, TX5T také prochází solidně na 24 MHz stejně jako 7P8JF a 5H3RH na 18 MHz a ozvala se ohlášená slovensko-chorvatská expedice na ostrovy Palagruža. Když jsem pak téměř týden na konci druhé dekády pobýval u 9A5AN, měl již doma hezký štúsek direktů, ovšem náklady jen na přepravu a pobyt na ostrově vložené dolárky nepokryly ani procentem. Také „naše“ expedice do Mongolska - JT800OK se činila, i když podmínky byly vesměs mizerné a ani v Chorvatku jejich signály nebyly příliš silné. Myslím, že by se ale amatéři měli zamyslet nad telegrafním provozem na 80 m - při dlouhém - přesně dvacetiminutovém volání z 9A za dobrých ranních podmínek se mi ozvaly všechny všudy čtyři (!!) stanice z Evropy (dvě od nás) - pak jsem to vzdal. Naskýtá se otázka, jak dlouho si při takovém provozu toto pásmo ještě udržíme,

vzhledem k rostoucímu zájmu jiných služeb na širokopásmové digitální přenosy...

Doufajme, že poslední čtvrtletí bude poněkud bohatší na slyšitelné expedice - konečně každoroční velké světové závody CQ expediční aktivitu vždy podpoří a tentokrát se má ozvat i Revilla Gigedo...

**QX**

## Z Japonska



V Tokiu se ve dnech 19. a 20. srpna konalo velké setkání radioamatérů - něco podobného, jako je v Americe „Hamvention“ v Daytonu, nebo nám blížší „Ham Radio“ ve Friedrichshafen. Letos proběhlo v prostorách velkého mezinárodního výstavního centra ve čtvrti Aiaike. O tom, že v Japonsku se těší radioamatéři velké vážnosti, svědčí i to, že se slavnostního zahájení zúčastnili zástupci ministerstva veřejných záležitostí a komunikací a ministerstva kultury, sportu, vědy a technologií, dále zástupci tokijské radnice a mnoha dalších významných japonských organizací. Vysílala odtamtud také příležitostná stanice 8J1A a byl uspořádán krátký závod s doma vyroběnými přijímači a vysílači, jehož vítězové byli odměněni cenami ministra komunikací. Setkání se zúčastnilo přes 30 000 zájemců o amatérské rádio!

**QX**

# Vysíláme na radioamatérských pásmech XLI

(Pokračování)

## Kmitočty a druhy provozu - třída A

(Uvedeny jsou jen odlišnosti od předchozí kapitoly, všechny otázky, které se nevztahují výhradně k práci ve třídě N, jsou i obsahem testů pro třídu A. Každý tučným písmem zvýrazněný údaj znamená jednu otázku.)

**V pásmu 1,8 MHz** je celý úsek pro FONE provoz 1840-2000 kHz, totéž **v pásmu 3,5 MHz** 3600-3800 kHz, pro CW DX provoz 3500-3510 kHz, v **pásmu 7 MHz** je úsek pro FONE provoz 7040-7200 kHz, jen pro CW provoz 7000-7035 kHz, pro digitální provozy 7035-7045 kHz. **V pásmu 10 MHz** není FONE provoz povolen (což platí u nás, v řadě států je i zde SSB provoz přípustný, nemá proto smysl amatérské stanice pracující SSB „odhánět“ z tohoto pásmu (!); nakonec to není ani výlučně amatérské pásmo), pro digitální provozy je určen úsek 10 140-10 150 kHz. **V pásmu 14 MHz** je výhradně pro CW určen úsek 14 000-14 070 kHz, pro FONE provoz je celý úsek 14 101-14 350 kHz, pro digitální provoz 14 070-14 099 kHz, **na 18 MHz** je 18 068-18 100 kHz výhradně pro CW provoz, 18 100-18 109 kHz pro digitální provoz, 18 111-18 168 kHz pro provoz FONE.

**Na 21 MHz** je výhradně pro CW provoz určen úsek 21 000-21 080 kHz, pro FONE provoz 21 151-21 450 kHz, pro digitální provozy 21 080-21 120 kHz. **V pásmu 24 MHz** je celý úsek pro FONE 24 931-24 990 kHz, výhradně pro CW úsek 24 890-24 920 a pro digitální provozy úsek 24 920-24 929 kHz. V pásmu 28 MHz jsou výhradně telegrafii určeny úseky 28 000-28 050 kHz a 28 150-28 190 kHz, mezi 28 050-28 150 může probíhat digitální provoz a pro fonický provoz jsou určeny kmitočty 28 225-29 300 kHz. Navíc se zde počítá i s družicovým provozem, jejich downlink (kmitočet, na kterém vysílá družice) může být mezi 29 300-29 510 kHz.

V oblasti VKV **na 50 MHz** je výhradně telegrafní provoz povolen v úseku 50-50,1 MHz, všechny úzkopásmové druhy provozu jsou povoleny v úseku 50,1-52 MHz, FM fone provoz mezi 51,410-51,590 MHz. Přednostně CW provoz **na 70 cm pásmu** je v úseku 432-432,1 MHz.

## Hláskovací abeceda (česká/mezinárodní)

Důležité je naučit se všechna uvedená slova a nenechat se zmást podobnými, neboť v testu se **všechna** objeví pro adepty obou tříd. Event. odlišná výslovnost je uvedena kurzívou, i když pro vlastní test nemá smysl.

Nejčastěji se chybuje v užívání Pavel místo Petr (a Pavel s Karel se snadno zamění), Neruda místo Norbert (dříve byla možná obě slova) a dvojné místo dvojitý V.

Adam/Alpha [*Alfa*]; Božena/Bravo; Cyril/Charlie [*Čárlí*]; David/Delta; Emil/Echo; František/Foxtrot; Gustav/Golf; Helena/Hotel; Ivan/India; Josef/Julieta [*Džuliet*]; Karel/Kilo; Ludvík/Lima; Marie/Mike [*Majk*]; Norbert/November; Otakar/Oscar [*Oskar*]; Petr/Papa; Quido/Quebec [*Kébek*]; Rudolf/Romeo; Svatopluk /Sierra; Tomáš/Tango; Urban/Uniform [*Juniform*]; Václav/Victor [*Viktor*]; dvojitý Vé/Whisky [*Uiisky*]; Xaver/X-ray [*Exrej*]; Ypsilon/Yankee [*Jenki*]; Zuzana/Zulu.

## Provozní dovednosti - pro třídu N

Azimut z Prahy na Klínovec je asi 290°, na Sněžku 50°, na Brno 120°, na Bratislavu 135°, na Kleť 185°, na Ještěd 26°, na USA 315°, na Austrálii 85°, na Japonsko 45°.

Split provoz znamená, že vysílám na jiném kmitočtu, než na jakém mám naladěný přijímač (obvykle směrem nahoru - up, výjimečně dolů - down).

Tísňové volání pro CW provoz je SOS, pro FONE provoz MAYDAY.

Report - RST, který si stanice předávají, znamená čitelnost (1 až 5), sílu signálu (1 až 9) a tón (1 až 9).

Když zaslechneme na pásmu „QRL“, znamená to obvykle, že stanice se před voláním výzvy dotazuje, je-li kmitočet volný.

Když zaslechneme „CQ DX“, znamená to, že stanice chce navázat spojení se stanicí z jiného kontinentu (obecně vzato se vzdálenou stanicí).

Když stanice, která pracuje na VKV, obdrží report 599, znamená to, že její signály jsou dokonale čitelné, generují na vstupu přijímače 50 Ω 5 μV a její tón je zcela čistý.

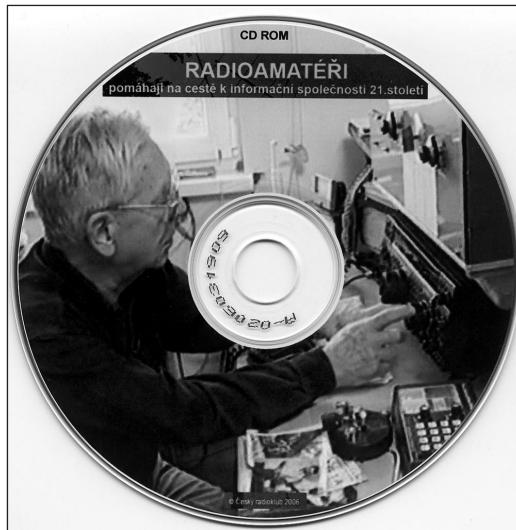
Provoz typu paket rádio se využívá pro přenos různých digitálních informací (což mohou být také textové zprávy, obrázky ap.). Modulační kmitočty při rychlosti 1200 Bd jsou obvykle 1200 a 2200 Hz.

V radioamatérském RTTY provozu se užívá obvykle rychlosť 45,4 Bd.

Správně nastavený signál PSK31 zabírá pásmo široké 31 Hz.

(Pokračování)  
**QX**

## CD ROM o radioamatérech



V letošním roce vydal Český radioklub dvě CD, určená především začínajícím radioamatérům. Jedno z nich jsme vám představili v této rubrice v AR 9/06; na obr. vlevo vidíte to druhé. Je na něm televizní film o radioamatérech, časopis Radioamatér, webové stránky Českého radioklubu atd., dohromady poskytující ucelený pohled na radioamatérskou činnost.

Cena CD ROM je 50 Kč a je možno ho objednat a koupit na adresě: Český radioklub, ÚPergamenky 3, 170 00 Praha 7 - Holešovice, tel.: 266 722 240, fax: 266 722 242, e-mail: [crk@crk.cz](mailto:crk@crk.cz)

## Seznam inzerentů AR11/2006

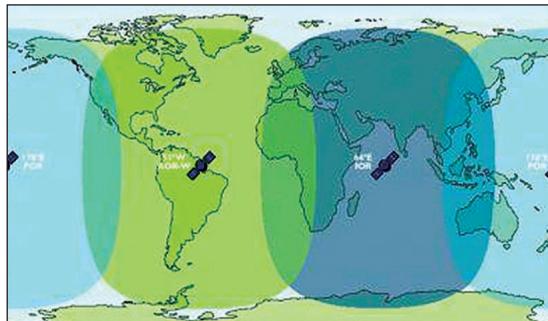
AMPÉR .....	20
BEN - technická literatura .....	8
B. I. T. TECHNIK - výr. ploš. spoj., návrh. syst. FLY, osaz. SMD .....	4
DEXON .....	20
ELEKTROSOUND .....	4
FLAJZAR - stavebnice a moduly .....	4
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů .....	13
KOŘÍNEK .....	4
Kotlín .....	20
Stavebnice .....	25
MICROCON - motory, pohony .....	4
Prodance .....	II. strana obálky
VLK .....	4

## Víte, co je to Inmarsat?

Inmarsat je zkratka mezinárodní organizace International Maritime Satellite Service, která sídlí v Londýně a obhospodařuje čtyři geostacionární satelity, které umožňují nepřetržitou komunikaci mezi stanicemi na moři i na pevninách. Vzhledem k drahám satelitů a jejich počtu však je jejich dosah omezen na prostor, vymezený rovnoběžkami na 70° severní šířky a 70° jižní šířky. Ne pokrývá tedy prostor kolem obou zeměpisných pólů, ale zahrnuje většinu obydlených kontinentů.

Využití služby Inmarsat je ohromné. Předně zabezpečuje spojení pro komerční účely, ale také automatický přenos nouzových signálů z lodí pobřežním stanicím, využívá ji služba SAFETYnet sloužící hlavně pro námořní plavbu (vysílá lodím meteorologické zprávy a navigační signály) a umožňuje svým uživatelům také bezproblémový přístup do Internetu rychlostí 144 kbit/s, což je rychlosť dvojnásobná oproti mobilní telefonní síti GPRS.

Komunikace v síti Inmarsat se děje pomocí speciálního komunikačního satelitního modemu, který se jednoduše připojí k PC např. prostřednictvím USB portu nebo standardním Ethernet kabelem a podporuje operační systémy od Windows 98 výše, ale také Mac od verze OS10 ap. Umožňuje



to pro Inmarsat speciální terminál nazývaný Regional BGAN, který je možné zakoupit jako přenosný satelitní modem.

Inmarsat využívají hojně novináři, ale také komerční společnosti a vládní organizace, hlavně pro spojení z míst, kde klasické telefonní spojení je nespolehlivé nebo dokonce neexistuje. Pomocí Inmarsatu se mnohdy propojují LAN sítě různých pracovišť jedné organizace, která jsou od sebe vzdálená. Uživatelé mají tu výhodu, že kdekoliv se pohybují, mají k dispozici přípojku na úrovni ISDN, i když třeba v daném regionu nejsou služby ISDN dostupné, a to okamžitě, bez čekání na instalaci nějaké přípojky.

Satelitní modem pracuje s počítačem na principu Plug and Play, připomíná přenosný počítač, je lehký (1,6 kg), jeho použití je jednoduché a horní krycí deska slouží jako anténa pro spojení se satelitem. Platí se pouze za objem přenesených dat, nikoliv za dobu, po kterou je uživatel připojen. Platby je

možné provádět i předplatnými SIM kartami obdobnými, jako jsou u mobilních telefonů, takže jeden terminál může využívat i několik zájemců, pokud mají svůj kredit. Mnoho radioamatérských expedic, jejichž deník můžete průběžně kontrolovat, využívá ke spojení právě služeb Inmarsatu.

QX

## ZAJÍMAVOSTI

- Tam, kde se doposud k nejrůznějším účelům používala kombinace optočlenu a triaku, je nyní možné využít nově vyvinutý prvek - optotriak, který je již v několika typech na trhu.

- Neuvěřitelných 11 otáček má precizní odporový minitrimr o rozměrech 3,9 x 3,9 x 3,2 mm (!) určený pro SMD technologii pájení. Pod označením SM3 jej nabízí firma Copal Electronics.

## Tradiční pražská Radioamatérská burza

začíná v roce 2007 prvním kolem v sobotu 20. ledna na adrese:

**Odborné učiliště, Učňovská 1,**

**Praha 9 - Hrdlořezy (Jarov)** od

8 do 12 h. MHD: tram 1, 6, 9;

bus: 109, 145, 168, 177, 195.

Objednávky stolů:

**ok1kfx@seznam.cz**

Podrobnosti:

**www.sweb.cz/ok1kfx/**